

4516
521

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
и ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ им. П. Ф. ЛЕСГАФТА

На правах рукописи

Павел Соломонович
БАЛЬБИРСКИЙ

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК
ГИМНАСТОВ—ЮНОШЕЙ СТАРШИХ РАЗРЯДОВ
С ЦЕЛЮ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

(13.00.04 — Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки).

АВТОРЕФЕРАТ
Диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

ЛЕНИНГРАД
1977

Работа выполнена на кафедре гимнастики (зав кафедрой — доцент С. А. Алекперов) Государственного ордена Ленина и ордена Красного Знамени института физической культуры им. П. Ф. Лесгафта (ректор — и. о. проф. В. У. Агеев).

Научный руководитель —
кандидат педагогических наук, доцент, заслуженный тренер РСФСР **Е. В. Копытов**.

Научный консультант —
кандидат биологических наук, доцент **И. П. Блохин**.

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор **А. Б. Гандельсман**
профессор **В. И. Силин**.

Ведущее учреждение — Смоленский Государственный институт физической культуры.

Защита диссертации состоится *6 апреля* 1978 г.

в 10 часов в актовом зале К 0460301 по приказу совета ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 35.

Справка о приеме в библиотеке ин-

ститута физической культуры и спорта, кандидат наук.

1978 г.

ЧИТАЛЬНА ЗАЛА
ЛДУФК

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

9767
Актуальность. В последние годы в спортивной гимнастике наблюдается снижение возраста гимнастов, достигающих высоких спортивных результатов, что в значительной степени сопряжено с увеличением тренировочных нагрузок. Поэтому актуальной для теории и практики спорта является проблема тренировочных нагрузок гимнастов — юношей старших разрядов — основного резерва сборных команд страны. Для управления учебно-тренировочным процессом в период подготовки к соревнованиям важное значение имеет регламентация нагрузок и определение их оптимальных величин в микроцикле соревновательного периода. Выяснению этой проблемы и посвящена диссертация, что определяет ее актуальность.

Научная новизна. В результате проведенных педагогических и физиологических исследований впервые получены данные о величинах нагрузок гимнастов — юношей старших разрядов в условиях тренировочных занятий и соревнований. Дано теоретическое и экспериментальное обоснование педагогического содержания понятия тренировочная нагрузка в спортивной гимнастике. Получены оптимальные интервалы отдыха между подходами, с учетом качества работы, при выполнении гимнастами — юношами классификационных упражнений на видах многоборья и тренировочных занятиях. Установлены величины большой, средней и малой нагрузок соревновательного периода и экспериментально обоснован принцип их распределения в недельном тренировочном цикле. Определена возможность прогнозирования результатов соревнований. Тем самым получены научные обоснования, направленные на совершенствование подготовки гимнастов — юношей.

Гипотеза. Определение тренировочных нагрузок в период подготовки к соревнованиям должно способствовать повышению эффективности учебно-тренировочных занятий и на этой

БИБЛИОТЕКА
Государственного университета
ЛДУФК

основе дальнейшему спортивному совершенствованию гимнастов — юношей.

Практическая значимость. Представленные в диссертации результаты исследования могут быть использованы при работе с гимнастами — юношами старших разрядов в условиях ДЮСШ, ДСО. Применение их позволит рационально осуществлять управление тренировочным процессом: планировать и контролировать нагрузку (по рекомендуемой формуле), определять величину нагрузки по динамике весовых потерь, оценивать интенсивность работы гимнастов по острым и отдаленным восстановительным реакциям ЧСС, разрабатывать варианты распределения нагрузок в микроцикле соревновательного периода, прогнозировать результаты соревнований.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и библиографии. В диссертации имеется 15 рисунков и 38 таблиц. Объем работы 118 страниц машинописного текста, исключая рисунки, таблицы, список литературы. Библиография насчитывает 317 наименований. Из них 304 на русском языке и 13 на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении дается краткое обоснование исследуемой проблемы, которую предстоит решить в диссертации.

В первой главе проанализированы работы, посвященные исследованию тренировочных нагрузок в спортивной гимнастике, работоспособности спортсменов — юношей 15—18 лет по данным педагогических и врачебно-физиологических исследований, методам оценки нагрузок.

Анализ литературных данных выявляет, что исследования тренировочных нагрузок в спортивной гимнастике проводились, в основном, у гимнастов — мужчин мастеров спорта (И. А. Бражник, 1938; М. Л. Украин, 1960—1971; С. А. Алекперов и В. И. Силин, 1961; Н. С. Гончаров и др., 1967; Е. А. Земсков, 1970 и др.).

У гимнастов — юношей этот вопрос разработан недостаточно. По общему мнению специалистов (А. М. Шлемин, 1955, 1960, 1965; М. В. Когут, 1970; С. Г. Черепинский, 1970; Ю. А. Исхаков, 1972; У. Х. Ниязбеков, 1974) тренировочные нагрузки гимнастов — юношей могут быть достаточно высокими, но соответствующими их возрастным особенностям.

Однако, о возрастных особенностях работоспособности юношей имеются противоречивые суждения. Ряд авторов

(М. Я. Горкин, 1951; Я. А. Эголинский, В. Ф. Сорокин, 1961; А. М. Шлемин, 1965) отмечает, что юноши обладают большими функциональными возможностями при выполнении кратковременных интенсивных упражнений и в то же время сравнительно плохо приспосабливаются к повторной работе, направленной на развитие выносливости. Другие авторы (И. И. Бахрах, 1963; Г. Г. Бухман, 1964; В. М. Волков, 1967; С. Б. Тихвинский, 1970) считают, что спортсмены — юноши хорошо переносят также продолжительные «спортивные напряжения».

В исследованиях по нормированию тренировочных нагрузок у юношей, отмечается, что успешное развитие двигательных качеств и рост спортивного мастерства возможны при повышенных тренировочных нагрузках на занятиях (В. Э. Нагорный, 1962; А. Д. Солдатов, 1965; С. В. Каледин, 1969; В. П. Филин, 1971 и др.). Практика подготовки спортсменов высокой квалификации в различных видах спорта подтверждает правильность данного положения (В. И. Ильинич, 1961; Г. Н. Коваль и др., 1963; И. Ф. Емчук, 1967; А. А. Семкин, 1969; Н. П. Толстопятов, 1969 и др.).

Для оценки тренировочных нагрузок и их влияния на организм занимающихся в литературе рекомендуется ряд методов.

К педагогическим методам относятся наблюдения за количеством и качеством выполняемых упражнений, внешними признаками, характеризующими состояние спортсменов, выяснение их субъективных ощущений.

Из физиологических методов наиболее распространенным является определение нагрузки путем измерения частоты сердечных сокращений (В. В. Васильева, 1960; В. В. Розенблат, 1966; В. Л. Карпман, 1968; К. М. Смирнов, 1970 и др.).

Известно, что общим и достоверным показателем количества и мощности работы являются энергозатраты организма за единицу времени. В спортивной гимнастике была определена энергетическая «стоимость» классификационных упражнений (И. П. Блохин, 1965; В. М. Миронов, 1967). Однако, применение метода не прямой калориметрии в процессе тренировочных занятий весьма затруднительно. Косвенно об энергозатратах можно судить по величине весовых потерь. В работах ряда авторов (Б. М. Цымковский, 1889; А. А. Лихачев и др., 1902; А. В. Рашевская и др., 1933; Н. К. Витте, 1947; Г. Х. Шахбазян, 1952; В. К. Кузьмина, 1953; Н. А. Панов, 1955; Г. А. Трубицына, 1955 и др.) отмечается, что по-

тери веса отражают интенсивность выполняемой работы и поэтому являются показателем оценки ее величины.

Подтверждением этому являются исследования, проведенные в области спорта (Н. С. Варенцев, 1928; Г. С. Ган и др., 1929; А. Н. Крестовников и др., 1929, 1939, 1951; Л. В. Ретельская, 1930; Д. И. Сорокин, 1940; Г. И. Котов и др., 1950; Е. Д. Завадский, 1965; А. А. Жалей, 1965; В. А. Геселевич, 1967; В. А. Лихачева, 1970 и др.). Применение метода взвешивания удобно тем, что возможно оценить нагрузку гимнаста в сложных условиях занятий и соревнований, не прерывая целостности педагогического процесса.

Обзор литературы показывает, что не все стороны тренировочного процесса гимнастов — юношей освещены достаточно полно и, в частности, вопрос об оптимальных нагрузках в период подготовки к соревнованиям. Между тем решение этой проблемы имеет большое значение для повышения уровня спортивного мастерства гимнастов — юношей без отклонений от нормы в состоянии здоровья.

Цель работы — исследование и определение тренировочных нагрузок в микроцикле соревновательного периода гимнастов — юношей старших разрядов.

В работе были поставлены следующие задачи:

1. Уточнить педагогическое содержание понятия тренировочной нагрузки в спортивной гимнастике и разработать метод ее расчета;

2. Определить нагрузки гимнастов — юношей в процессе тренировочных занятий и соревнований по педагогическим и физиологическим показателям;

3. Выяснить оптимальные интервалы отдыха между подходами к видам гимнастического многоборья в тренировочных занятиях;

4. Установить величины тренировочных нагрузок в микроцикле соревновательного периода и экспериментально обосновать вариативность их распределения;

5. Определить возможность прогнозирования спортивных результатов гимнастов.

Вторая глава — методы и организация исследований. Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: педагогические наблюдения, хронометраж, педагогический эксперимент, исследование весовых потерь, радиотелеметрическая регистрация частоты сердечных сокращений, исследование функционального состояния сер-

дечно-сосудистой системы путем измерения частоты пульса и кровяного давления в покое и после стандартной нагрузки, исследование сердечно-сосудистой системы с помощью электрокардиографии, статистическая обработка материалов.

Педагогические наблюдения проводились систематически на протяжении всего исследования, при этом определялось содержание работы гимнастов и качество ее выполнения.

Хронометраж работы, выполняемой гимнастами, регистрировался в условиях тренировочных занятий и соревнований. Всего захронометрировано 353 занятия (135 в подготовительном периоде и 218 в соревновательном) и 20 соревнований.

Педагогический эксперимент состоял из двух частей: первая — поисковая, проводилась в четыре этапа (в период 1969—1971 гг.), и вторая часть — собственно педагогический эксперимент, был проведен в три этапа (1972—1974 гг.). Всего в экспериментальной части работы представлен материал исследований 135 гимнастов — юношей 15—18 лет I разряда, кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта, членов сборных команд ДСШ, ДСО г. Ленинграда, РСФСР. Большинство гимнастов участвовало в исследованиях неоднократно.

Исследование динамики весовых потерь проводилось для определения интенсивности работы гимнастов. Измерение веса регистрировалось прибором с точностью ± 3 гр., сконструированным проф. Т. П. Зайцевым (ВНИИМ) и доц. В. П. Дедюлиным (ЛИТМО). Прибор зарегистрирован в ВНИИМ им. Д. И. Менделеева. Измерения проводились до и после выполнения классификационных упражнений (37 чел.), работы на отдельных видах многоборья (30 чел.), тренировочных занятий (40 чел.), соревнований (88 чел.).

Радиотелеметрическая регистрация частоты сердечных сокращений (ЧСС) производилась с помощью прибора, изготовленного канд. биол. наук В. А. Цаун. Применяемый прибор позволил получить срочную информацию о величине нагрузки, состоянии тренированности спортсмена, степени его работоспособности, а также оценить предстартовые реакции и характер протекания восстановительного периода.

Исследования ЧСС у гимнастов проводились при выполнении отдельных элементов (15 чел.), классификационных и модельных упражнений (12 чел.), опорных прыжков (10 чел.), а также на тренировочных занятиях (30 чел.) и соревнованиях (12 чел.).

При этом ЧСС регистрировалась непрерывно в процессе проводимых исследований.

Исследование сердечно-сосудистой системы (ССС) проводилось для определения влияния тренировочных нагрузок на организм гимнастов путем применения функциональной пробы со стандартной нагрузкой, в качестве которой были использованы вольные упражнения обязательной программы. Наряду с регистрацией реакции пульса и кровяного давления определялось качество работы.

Исследования частоты пульса (ЧП) и артериального давления (АД) проводились до и после стандартной нагрузки на тренировочных занятиях при подготовке гимнастов к соревнованиям.

Исследование сердечно-сосудистой системы с помощью электрокардиографии (ЭКГ) проводилось для оценки влияния тренировочных нагрузок на функциональное состояние организма гимнастов. В покое регистрировались 13 общепринятых отведений (4 стандартных, включая третье отведение на вдохе, 3 усиленных однополюсных отведений от конечностей и 6 однополюсных грудных отведений). Кроме того, 3 стандартных отведения (I, II, III после физической нагрузки — 2 мин бег на месте в темпе 180 шагов в минуту). Такие исследования проводились до и после тренировочных занятий на определенных этапах соревновательного периода.

Статистическая обработка материалов исследований выполнялась общепринятыми методами.

Третья глава состоит из трех разделов. В первом приводятся результаты теоретического и экспериментального исследования педагогического содержания понятия — тренировочная нагрузка в спортивной гимнастике. В литературе до настоящего времени не имеется единого мнения о педагогическом содержании, тренировочной нагрузки. В то же время, учет основных показателей нагрузки особенно важен при проведении тренировочных занятий.

В результате теоретического анализа была выявлена связь показателей тренировочной нагрузки, которая может быть представлена следующей формулой:

$$V = \tau_c R J (1 + C)$$

где V — общее количество элементов; τ_c — среднее «чистое» время работы; R — количество подходов; J — индекс интенсивности; C — индекс плотности.

Теоретическое обоснование связи показателей тренировочной нагрузки подтвердилось результатами корреляционного анализа с вычислением 28 коэффициентов парной корреляции, полученных обработкой экспериментальных данных на ЭВМ-220.

Анализ данных показал, что объем тренировочной работы наиболее тесно связан с «чистым» временем работы ($r=0,934$), с плотностью ($r=0,892$), с индексом интенсивности ($r=0,831$). Одновременно обнаруживаются наиболее устойчивые связи: плотности работы и индекса интенсивности ($r=0,940$), количества элементов с индексом интенсивности ($r=0,831$), с «чистым» временем работы ($r=0,674$) с плотностью ($r=0,892$), с общим временем работы ($r=0,674$). «Чистое» время работы имеет тесную связь с индексом интенсивности ($r=0,831$) и плотностью работы ($r=0,786$), общее время с «чистым» временем работы ($r=0,732$) и количеством подходов ($r=0,715$). Количество комбинаций с количеством элементов за подход ($r=0,770$).

Исходя из анализа данных при определении тренировочной нагрузки за интегральный показатель в подготовительном периоде можно принять суммарный объем выполненных элементов, а в соревновательном — количество выполненных комбинаций.

Во втором разделе представлены результаты исследования недельных тренировочных нагрузок гимнастов — юношей старших разрядов. Материалы исследований показали, что построение недельного тренировочного цикла в подготовительном и соревновательном периодах имеет несколько вариантов, которые условно (по распределению нагрузок) можно назвать: «равномерный», «убывающе-возрастающий», «возрастающе-убывающий», «переменный» и «убывающий».

Сравнение недельных тренировочных нагрузок подготовительного и соревновательного периодов выявило их значительное различие.

Средние показатели работы составляли в подготовительном периоде: $1353 \pm 58,8$ элемента, $17 \pm 2,0$ комбинаций, $277 \pm 18,6$ подходов при интенсивности работы в $1,9 \pm 0,16$ элемента в мин. В соревновательном — соответственно: $1044 \pm 64,9$ элемента, $25 \pm 2,4$ комбинаций, $162 \pm 10,7$ подходов и интенсивности $2,4 \pm 0,15$ элемента в мин.

Таким образом, нагрузки в подготовительном периоде отличаются повышенным объемом работы, при котором значительно увеличивается количество подходов, но уменьшается

в них количество элементов. Соревновательный период характеризуется относительно большим количеством элементов в подходе, уменьшением подходов, снижением объема работы и повышением интенсивности.

Исследование влияния видов многоборья на величину тренировочной работы показало, что независимо от вариантов построения недельных циклов изучаемых периодов наблюдается общая тенденция в распределении нагрузок. В процентном отношении распределение нагрузок среди видов многоборья может быть представлено следующими значениями: конь — махи — 31,5%, брусья — 21,4%, перекладина — 17,9%, вольные упражнения — 15,8%, кольца — 13,3%. Полученные данные, отражающие специфические особенности работы на видах многоборья, следует учитывать при планировании тренировочного процесса.

В третьем разделе главы приводятся данные по исследованию прогнозирования выступлений гимнастов на соревнованиях. С этой целью использован экспериментальный материал, полученный при подготовке к соревнованиям сборных команд г. Ленинграда (в период с 1969 по 1973) и литературные данные (М. Л. Украин, 1971). На основании анализа зависимости результата соревнования от числа подходов, выполненных гимнастом на тренировках, разработана модель — критерий. Основу модели составляет статистическая закономерность, определяющая эффективность работы гимнаста.

Представим объем тренировочного занятия в виде:

$$V = \chi_c R_{eff},$$

где χ_c — среднее количество элементов в комбинациях,
 R_{eff} — количество подходов в пересчете на режим работы по комбинациям.

Определим эффективность работы гимнаста формулой:

$$\eta = \frac{R_{eff}}{R_{opt}}$$

где η — параметр эффективности работы,
 R_{opt} — оптимальное число подходов, которому соответствует лучший результат.

При эффективности работы гимнаста (η) 0,25; 0,33; 0,5; 0,66; 1,0 результат соревнований (β) соответственно может быть представлен следующими величинами: 100—104, 104—108, 108—112, 112—116, 116—120 баллов. Проведенное исследование выявило, что показатели объема элементов и ко-

личества комбинаций недостаточны для оценки результата соревнований, так как погрешность при этом весьма значительна.

Предложенный метод является простым и удобным для прогнозирования результата соревнований, используя при этом упрощенный хронометраж для определения величин R_{eff} и R_{opt} , что позволяет установить эффективность работы гимнаста (η) и предполагаемый результат выступления. По полученным данным оптимальное число подходов для гимнастов-юношей составляло 40—45 за тренировочное занятие.

Четвертая глава содержит результаты исследований интенсивности работы гимнастов — юношей на тренировочных занятиях и соревнованиях по данным динамики весовых потерь и радиотелеметрической регистрации ЧСС. Исследования динамики весовых потерь показали, что потери веса гимнастов после выполнения упражнений классификационной программы на видах многоборья, за исключением вольных упражнений, примерно одинаковы (50—70 г).

Увеличение весовых потерь на вольных упражнениях (90—100 г) объясняется их большой продолжительностью и динамичностью исполнения.

После работы гимнастов на отдельных видах многоборья потери веса находились в пределах 44—485 г., что составляло 0,09—0,64% веса гимнаста.

На тренировочных занятиях (после выполнения упражнений на видах многоборья) абсолютные потери веса колебались в диапазоне 245—1385 г., относительные — от 0,49% до 1,93%.

По относительным весовым потерям, выполненную гимнастами, работу можно условно разделить на три группы: малую, среднюю, большую.

Т а б л и ц а 1

Показатели нагрузок у гимнастов на тренировочных занятиях

Характеристика нагрузки	Весовые потери		Объем выполн. элементов	Количество выполн. комбинаций
	в %	в г		
Малая	0,49—0,95	459 ± 34,5	165 ± 14,9	3,0 ± 0,4
Средняя	0,96—1,42	732 ± 43,8	238 ± 17,1	6,0 ± 0,7
Большая	1,43—1,89	969 ± 48,2	327 ± 22,7	8,0 ± 1,2

Сопоставление нагрузок по весовым потерям и данным хронометража (количеством элементов) между исследуемыми группами обнаруживает их существенное различие ($p < 0,001$ и $p < 0,01$), что свидетельствует о тесной связи потеря веса гимнаста с его тренировочной работой.

За период соревнований абсолютные весовые потери у гимнастов колебались в пределах 495—1520 г, относительные — 1,03—2,34%. Средние их значения составляли: $865 \pm 76,7$ г и 1,43%. При этом в первый день соревнований весовые потери, как правило, были выше — $946 \pm 67,8$ г, 1,57%, чем во второй день — $785 \pm 56,3$ г, 1,3%. Увеличение весовых потерь в условиях соревнований (при малой, по педагогическим показателям, нагрузке) объясняется, очевидно, повышенным эмоциональным состоянием гимнастов.

Полученные данные динамики относительных весовых потерь гимнастов на тренировочных занятиях и соревнованиях предоставляют возможность проводить оценку нагрузки как на отдельном виде, так и в многоборье.

Анализ ЧСС при выполнении гимнастами отдельных маховых упражнений (сериями — по 10 элементов) на видах многоборья позволил все исследуемые упражнения распределить на 2 группы.

Первую группу составили упражнения на коне — махи (одноименные и разноименные круги, прямые и обратные скрещения, круги двумя, круги на теле и ручке, круги попереки) и кольцах (размахивание в висе, выкрут вперед прогнувшись).

Вторую группу — упражнения на кольцах (подъем разгибом), брусках (из упора на руках согнувшись — подъем разгибом, из упора спад в висе согнувшись в подъем разгибом, перемах двумя, подъем махом вперед, подъем махом назад) и перекладине (из размахивания в висе — подъем разгибом, из упора спад в висе согнувшись и подъем разгибом, подъем махом назад, оборот вперед в упоре, оборот вперед в упоре, оборот назад в упоре, большой оборот вперед, большой оборот назад). Средние показатели ЧСС первой группы упражнений составляли: в предстартовом периоде $113 \pm 4,5$ уд/мин, за время работы $138 \pm 4,3$ уд/мин, и продолжительности периода восстановления $1,29 \pm 0,14$ мин; второй соответственно: $117 \pm 4,7$ уд/мин, $149 \pm 5,2$ уд/мин и $1,48 \pm 0,15$ мин. Сравнение однозначных показателей выявило, что между ними не имеется существенных различий ($p > 0,05$). Наблюдаемое повышение ЧСС за время работы

в упражнениях, составляющих вторую группу обусловлено продолжительностью их выполнения (для первой группы упражнений длительность работы составляла $16 \pm 1,5$ с, второй — $25 \pm 2,3$ с).

Исследование некоторых статических упражнений показало, что ЧСС за время работы и в восстановительном периоде после выполнения гимнастами однотипных упражнений (стойка на руках, упор и угол), на кольцах несколько выше ($131 \pm 2,3$ уд/мин, $1,2 \pm 0,9$ мин, $136 \pm 2,5$ уд/мин, $1,3 \pm 0,07$ мин), чем на брусьях (соответственно: $95 \pm 2,1$ уд/мин, $0,67 \pm 0,06$ мин, $129 \pm 3,4$ уд/мин, $1,1 \pm 0,08$ мин). Повышение это, повидимому, объясняется дополнительными усилиями, прилагаемыми гимнастами для удержания заданного положения на подвижной опоре. При этом разница при выполнении «стойки на руках» несколько большая, что связано с более сложными условиями сохранения равновесия в данном положении. При выполнении упражнений «горизонтальный вис сзади» ($146 \pm 3,1$ уд/мин, $1,6 \pm 0,11$ мин) и «упор руки в стороны» ($144 \pm 1,6$ уд/мин, $1,5 \pm 0,12$ мин) различий не обнаружено. Однако, в целом их показатели ЧСС за время работы и продолжительность восстановительного периода несколько выше, чем в отмеченных упражнениях. Предстартовые реакции перед выполнением каждого упражнения изменились незначительно и составляли в среднем $110 \pm 4,1$ уд/мин.

При выполнении гимнастами классификационных и модельных комбинаций (простейших элементов в установленном количестве) на видах многоборья средние показатели ЧСС на коне — махи, кольцах, брусьях, перекладине составляли: в предстартовом состоянии — $124 \pm 5,1$ уд/мин за время работы — $159 \pm 4,3$ уд/мин и длительности восстановления $1,62 \pm 0,15$ мин; на вольных упражнениях — соответственно: $118 \pm 3,5$ уд/мин, $168 \pm 3,7$ уд/мин и $2,58 \pm 0,13$ мин. Повышение ЧСС в вольных упражнениях и значительное увеличение времени острого периода восстановления по сравнению с упражнениями на других видах многоборья является следствием их динамичности и продолжительности исполнения.

Результаты исследования дают основание при определении нагрузки (на этапе совершенствования программы) не дифференцировать элементы по группам трудности.

При исследовании опорных прыжков (изучалось 14 прыжков, которые по педагогической оценке трудности были распределены на пять групп) выявлено, что педагогическая оценка трудности опорного прыжка не совпадает с физиоло-

гической, оцениваемой по ЧСС. Так, например, опорные прыжки, относящиеся по педагогической оценке к первым двум группам (ноги врозь опорой о дальнюю и ближнюю части коня, согнув ноги о дальнюю часть, сгибая — разгибая ноги в полете о ближнюю часть) опорный прыжок третьей группы (переворот вперед о дальнюю часть) из четвертой группы (переворот вперед, сгибаясь — разгибаясь и «лет» о дальнюю часть) и один прыжок из пятой группы (переворот с поворотом на 360° о дальнюю часть) по данным ЧСС при их выполнении составляли: в предстартовом состоянии — $108 \pm 4,0$ уд/мин, за время работы — $128 \pm 5,0$ уд/мин и продолжительности периода восстановления — $0,98 \pm 0,11$ мин. Остальные прыжки более трудные по педагогическим признакам (IV гр. — переворот вперед и переворот вперед сгибаясь — разгибаясь о ближнюю часть, V гр. — переворот вперед и полтора сальто вперед о дальнюю часть, переворот с поворотом и последующим полтора сальто назад в группировке и переворот вперед с поворотом на 360° о ближнюю часть) характеризовались соответственно следующими величинами: $119 \pm 4,6$ уд/мин, $140 \pm 4,5$ уд/мин, $1,27 \pm 0,12$ мин.

Полученные результаты показали, что несмотря на педагогическую оценку трудности, все исследуемые опорные прыжки по данным ЧСС можно объединить в одну группу трудности ($p > 0,05$). Увеличение показателей ЧСС при выполнении опорных прыжков более сложных по координации движений, очевидно, обусловлено повышенным эмоциональным состоянием гимнастов.

Исследования ЧСС на тренировочных занятиях и соревнованиях показали, что работа гимнаста характеризуется переменной интенсивностью (кратковременность работы и значительные интервалы отдыха), при которой ЧСС варьировала: на тренировках — 72—204 уд/мин, на соревнованиях — 88—204 уд/мин. При этом во всех случаях перед выполнением упражнений, в среднем за 30 с у гимнастов наблюдались предстартовые реакции, которые были: на тренировке — 102—144 уд/мин, на соревнованиях — 120—156 уд/мин. Характерной особенностью занятий и соревнований является изменение исходного уровня ЧСС перед выполнением работы на видах многоборья, которое составляло: на тренировке — 90—120 уд/мин, на соревнованиях — 102—126 уд/мин.

При выполнении гимнастики классификационных упражнений ЧСС составляла: на тренировке — на вольных упражнениях — $169 \pm 2,8$ уд/мин, коне — махи — $158 \pm 3,3$ уд/мин,

кольцах — $162 \pm 2,9$ уд/мин, брусьях — $157 \pm 3,6$ уд/мин, перекладине — $165 \pm 3,1$ уд/мин; на соревнованиях соответственно: $176 \pm 2,0$ уд/мин, $168 \pm 3,0$ уд/мин, $172 \pm 2,5$ уд/мин, $167 \pm 2,2$ уд/мин, $174 \pm 2,6$ уд/мин. Средний уровень ЧСС в процессе тренировочных занятий находился в пределах 118—140 уд/мин, на соревнованиях составлял $130 \pm 2,3$ уд/мин.

Пятая глава состоит из двух разделов. В первом представлены результаты исследования интервалов отдыха между подходами при выполнении гимнастами — юношами классификационных упражнений на видах многоборья и тренировочных занятиях, а также данные по определению тренировочных нагрузок и обоснованию их распределения в микроцикле соревновательного периода. Анализ данных показал, что выбор интервалов отдыха представляет собой существенный фактор для повышения эффективности работы гимнастов. Выполнение гимнастами на тренировочных занятиях классификационных упражнений на коне — махи и брусьях с перерывом для отдыха 2,0—4,0 мин, перекладине — 2,0—4,5 мин и кольцах — 2,0—5,0 мин отличалось более высокими оценками, которые по средним данным находились в пределах 8,3—8,9 балла. На вольных упражнениях относительная стабильность лучших оценок (8,3—8,7 балла) зафиксирована при выполнении комбинаций с интервалами отдыха в 3,0—5,0 мин. В опорных прыжках (8,4—8,8 балла) 1,0—3,0 мин. При интервале отдыха в 0—1,5 мин и в 5,5—10 мин оценки за выполнение упражнений значительно снижались.

Очевидно, снижение качества исполнения упражнений при кратковременных интервалах отдыха связано с тем, что возобновление работы происходило на фоне неоконченных процессов острых восстановительных реакций в организме спортсмена, а при длительных наблюдалось нарушение техники упражнений, обусловленное «остыванием» гимнастов (по их субъективным ощущениям).

В условиях режима работы по комбинациям при интервалах отдыха в 2,0—5,0 мин гимнасты могли выполнить без существенного снижения технического уровня от 4 до 20 классификационных упражнений.

При этом, выполнение 15—20 комбинаций на тренировке с интервалами отдыха 4,0 мин можно условно принять за оптимальную нагрузку, средняя величина которой составляла $345 \pm 8,3$ элементов, в том числе $17 \pm 0,6$ комбинаций и $12 \pm 0,4$ опорных прыжков.

В основу определения малой нагрузки была принята соревновательная нагрузка (В. И. Силин, С. А. Алекперов, 1961).

Данные исследования показали, что соревновательная нагрузка гимнастов — юношей в среднем составляла $186 \pm 7,1$ элементов, в числе которых $7 \pm 0,2$ комбинаций и $6 \pm 0,3$ опорных прыжков.

Средняя тренировочная нагрузка была получена путем определения среднего значения между большой и малой нагрузками и составляла $265 \pm 18,2$ элементов, в том числе $12 \pm 1,4$ комбинаций и $9 \pm 0,7$ опорных прыжков.

При распределении тренировочных нагрузок в недельном цикле учитывался многолетний опыт подготовки к соревнованиям сборных команд гимнастов г. Ленинграда (Е. В. Копытов, 1965, 1970) и данные об изменениях работоспособности человека в течение недели (М. И. Виноградов, 1938, 1941). На этом основании построение недельного цикла может быть представлено в следующем виде: понедельник — средняя нагрузка (240—300 элементов, 8—10 комбинаций, 8—10 опорных прыжков), вторник — малая нагрузка (160—220 элементов, 5—7 комбинаций, 5—7 опорных прыжков), среда — большая нагрузка (320—380 элементов, 15—20 комбинаций, 12—14 опорных прыжков), четверг — малая нагрузка, пятница — большая нагрузка, суббота — средняя нагрузка, воскресенье — отдых.

Однако, ряд авторов (Г. Б. Гольдштейн, 1966; Р. А. Роман, 1966; С. М. Вайцеховский, 1971) отмечает, что для обеспечения «запаса прочности» в выступлении спортсменов необходимо тренировки с большой нагрузкой проводить в дни, соответствующие календарю соревнований. В этом случае у спортсменов создается определенный ритм работы, согласованный с ритмом соревнований. Поэтому в исследовании проводилось моделирование режима тренировочных нагрузок, при котором сохранилось чередование, но тренировки с большой нагрузкой совпадали с графиком предстоящих соревнований.

Во втором разделе приводятся результаты экспериментальной проверки режима тренировочных нагрузок по данным педагогических и врачебно-физиологических исследований в период подготовки гимнастов — юношей к ответственным соревнованиям. Результаты первого педагогического эксперимента, проведенного при подготовке 12 чел. к XII Всесоюзной спартакиаде школьников показали, что гимнасты

сумели выполнить предложенный режим работы на сравнительно высоком качественном уровне.

Анализ данных хронометража показал, что недельная тренировочная нагрузка за период сбора составляла в среднем $1456 \pm 51,6$ элементов, в том числе $48 \pm 3,2$ комбинаций и $42 \pm 2,4$ опорных прыжка и примерно соответствовала планируемой нагрузке. При этом оценки за выполнение комбинаций по средним величинам колебались в пределах 8,4—8,9 балла, что свидетельствовало об их относительной стабильности.

Исследование острого восстановительного периода выявило, что длительность восстановления ЧСС у гимнастов в процессе занятий после выполнения упражнений на коне — махи, кольца, брусьях, перекладине в среднем составляла $1,5 \pm 0,7$ мин, после вольных упражнений — $2,5 \pm 0,12$ мин и опорных прыжков — $1,1—0,08$ мин.

Исследования восстановления ЧСС после тренировочных занятий показали, что во всех случаях наблюдались три фазы: первая — быстрое снижение ЧСС за 10—30 мин от 204 уд/мин до 80 уд/мин, вторая — стабилизация ее от 2 до 8 часов и третья — медленное снижение ЧСС до исходного уровня, которое протекало от 1 часа до 10 часов. В зависимости от величины тренировочной нагрузки наблюдалась различная продолжительность восстановления в каждой фазе. После тренировочного занятия с малой нагрузкой продолжительность первой фазы составляла в среднем 13 мин, второй — 2 часа, третьей — 1 час. При средней нагрузке первая фаза по времени приближалась к предыдущей, вторая — составляла 5 часов, третья — 2 часа. Большая нагрузка характеризовалась увеличением всех фаз: первая составляла 20 мин, вторая — 8 часов, время третьей фазы было продолжительным, так как восстановление ЧСС происходило только на утро следующего дня.

Зарегистрированные величины восстановления ЧСС после тренировочных занятий свидетельствуют о различной интенсивности выполняемой работы и могут быть рекомендованы в качестве одного из методов для определения нагрузки и степени ее воздействия на гимнастов.

Исследования динамики потерь в процессе занятий выявили, что потери веса гимнастов в относительных величинах в среднем составляли: при малой нагрузке — 0,7%, средней — 1,11% и большой — 1,51%, что в абсолютных значениях соответствовало $430 \pm 32,4$ г, $697 \pm 40,3$ г, $928 \pm 44,6$ г. При взвешивании

вании гимнастов перед началом очередного занятия наблюдалось восстановление веса, которое было, как правило, относительно стабильным.

Исследования функционального состояния ЧСС с применением пробы со стандартной нагрузкой в процессе тренировочных занятий показали, что исходный уровень частоты пульса и артериального давления в различные периоды наблюдений (до тренировки, после разминки, в середине и в конце занятий) колебался в пределах: частота пульса — 66—120 уд/мин. Систолическое давление — 105—140 мм рт. ст., диастолическое — 50—75 мм рт. ст.

После функциональной пробы в первые 10 с частота пульса (в пересчете на минуту) составляла 186—204 уд/мин, систолическое давление (на первой минуте) — 150—195 мм рт. ст., диастолическое — 0—40 мм рт. ст. Наблюдаемые изменения соответствовали удовлетворительному протеканию восстановительных процессов. В восстановительном периоде зарегистрированы следующие сдвиги: значительное снижение ЧСС на 2—3 мин, стабилизация на 4 мин, на величинах, соответствующих предрабочему уровню. Артериальное давление восстанавливалось в основном равномерно в течение 2—3—4 мин, стабилизируясь на 5 мин на предрабочем уровне.

Электрокардиографические исследования показали, что во всех случаях ЭКГ была без отклонения от нормы (нарушений ритма не наблюдалось, суммация конечной части желудочкового комплекса отсутствовала. Реакция на нагрузку была удовлетворительной, изменение сегмента *ST* и зубца *T* не обнаружено).

Результаты проведенных исследований позволили предположить, что разработанный режим нагрузок недельного цикла соответствует функциональным возможностям гимнастов и способствует их спортивному совершенствованию. На XII Всесоюзной спартакиаде школьников в г. Киеве результаты гимнастов г. Ленинграда повысились на 2,0 балла (по сравнению с исходными данными — первенство Ленинграда).

В итоге сборная команда гимнастов — юношей г. Ленинграда впервые за последние 10 лет заняла третье место в первенстве СССР, а некоторые спортсмены стали победителями и призерами на отдельных снарядах и в многоборье.

Второй и третий этапы эксперимента были проведены в период подготовки сборных команд гимнастов — юношей к Молодежным играм СССР (12 чел.) и к XIII Всесоюзной

спартакиаде школьников (12 чел.). В процессе подготовки применялась та же методика режима нагрузок, моделирование занятий по графику соревнований и использовался тот же комплекс педагогических и врачебно-физиологических методов.

Данные исследований показали рациональность предложенного режима нагрузок. Команда г. Ленинграда заняла 4 место на Молодежных играх, 1 место на XIII Спартакиаде СССР.

Таким образом, результаты эксперимента, проведенного в три этапа, подтверждают эффективность рекомендуемых тренировочных нагрузок микроцикла соревновательного периода и принцип их распределения в соответствии с графиком и режимом предстоящих соревнований.

Педагогические и физиологические методы контроля за нагрузкой и состоянием гимнастов, примененные в исследовании, могут быть использованы в тренерской практике, как наиболее доступные для получения срочной информации. К этим методам можно отнести педагогические наблюдения за количеством и качеством работы гимнастов, контроль за динамикой весовых потерь и продолжительности острых и отдаленных периодов восстановления ЧСС.

ВЫВОДЫ

1. Анализ тренировочной нагрузки показывает, что несмотря на многообразие показателей ее составляющих (объем, интенсивность, плотность, «чистое» время, общее время, индекс интенсивности, индекс плотности, количество видов многоборья, количество подходов, количество элементов в подходе, количество комбинаций и т. д.), нагрузка в основном определяется в подготовительном периоде — суммарным количеством элементов — объемом работы, в соревновательном — количеством выполненных комбинаций.

2. В результате теоретического анализа тренировочной нагрузки гимнастов была определена связь показателей, которая может быть отражена следующей формулой:

$$V = \tau_c R J (1 + C)$$

Выявленная формула, подтвержденная данными корреляционного анализа, позволяет в известной мере проводить управление тренировочным процессом:

- планировать тренировочные нагрузки с учетом продолжительности интервалов отдыха между подходами;
- определять численный состав гимнастов в группе при заданных показателях тренировочной нагрузки;
- учитывать величину тренировочной нагрузки по количеству подходов.

3. На основании полученных данных определено существование оптимального числа подходов, которое для гимнастов — юношей составляет 40—45 подходов за тренировочное занятие.

4. Рассчитанный теоретический параметр эффективности работы гимнастов позволяет оценивать результативность их выступлений на соревнованиях по формуле: $\eta = \frac{R_{off}}{\bar{K}_{opt}}$, используя данные значений η и β .

5. Результаты анализа экспериментальных данных динамики весовых потерь у гимнастов — юношей в процессе тренировочных занятий и соревнований подтверждают, что этот показатель весьма адекватно отражает объем и интенсивность работы. Весовые потери на тренировочных занятиях при малой, средней и большой нагрузках составляли в абсолютном и относительном значении соответственно: $459 \pm 34,5$ г, 0,49—0,95%, $732 \pm 43,8$ г, 0,86—1,42%, $969 \pm 48,2$ г, 1,43—1,89% и выше. Этим показателям соответствует тренировочная работа: при малой нагрузке — $165 \pm 14,9$ элементов, $3 \pm 0,4$ комбинаций; средний — $238 \pm 17,1$ элементов, $6 \pm 0,7$ комбинаций и большой — $327 \pm 22,7$ элементов, $8 \pm 1,2$ комбинаций.

Регистрация весовых потерь может служить одним из методов контроля и оценки тренировочной нагрузки гимнастов как на отдельном виде, так и в многоборье.

6. В процессе тренировочных занятий и соревнований показатель ЧСС колебался в пределах от 72 до 204 уд/мин. Динамичность ЧСС свидетельствует о переменной интенсивности в двигательной деятельности гимнастов, при которой доля эмоциональной напряженности весьма существенна. По полученным данным предстартовые реакции ЧСС в условиях занятий и соревнований находились в пределах 102—156 уд/мин. При этом наибольшие средние величины ЧСС были зарегистрированы при выполнении гимнастами классификационных упражнений: на тренировке — на вольных упражнениях — $169 \pm 2,8$ уд/мин, коне — махи — $158 \pm 3,3$ уд/мин, кольцах — $162 \pm 2,9$ уд/мин, брусьях — $157 \pm 3,6$ уд/мин, перекладине — $165 \pm 3,1$ уд/мин; на соревнованиях соответственно:

176±2,0 уд/мин, 168±3,0 уд/мин, 172±2,5 уд/мин, 167±2,2 уд/мин, 174±2,6 уд/мин.

8. По продолжительности острого периода восстановления ЧСС после выполнения классификационных упражнений на видах многоборья можно судить о тренированности гимнастов и переносимости ими нагрузок. Длительность острого периода восстановления ЧСС по полученным материалам составляла после выполнения упражнений на коне — махе, кольцах, брусьях, перекладине в среднем 1,5±0,07 мин, после вольных упражнений — 2,5±0,12 мин и опорных прыжков — 1,1±0,08 мин.

Увеличение времени восстановления ЧСС после вольных упражнений обусловлено их большей продолжительностью и динамичностью.

9. Как показало исследование, восстановительный период ЧСС после тренировочных занятий и соревнований протекает по фазам. При этом продолжительность быстрой фазы колеблется в зависимости от величины нагрузки от 10 до 30 мин, стабилизации — от 2 до 8 часов и медленной — от 1 до 10 час.

10. Исследование продолжительности интервалов между подходами при выполнении классификационных упражнений показывает, что наиболее оптимальным является отдых на коне — махи и брусьях — 2,0—4,0 мин, на перекладине — 2,0—4,5 мин, на кольцах — 2,0—5,0 мин, на вольных упражнениях — 3,0—5,0 мин и опорных прыжках — 1,0—3,0 мин. Уменьшение и увеличение продолжительности отдыха приводит первоначально к мелким ошибкам и далее к значительным погрешностям в технике исполняемых упражнений.

11. Наиболее эффективными интервалами отдыха между подходами для реализации наибольшего объема работы при выполнении классификационных упражнений без снижения технического мастерства исполнения являются интервалы в 3,5—4 мин, при которых гимнасты могли выполнить за тренировочное занятие 15—20 комбинаций.

12. При определении величины тренировочной нагрузки было установлено, что оптимальным нагрузкам соответствуют в среднем — большая — 345±8,3 элементов, 17±0,7 комбинаций, 12±1,4 ~~опорных прыжков~~ опорных прыжков; средняя — 265±18,2 элементов, 12±1,4 комбинаций, 9±0,7 опорных прыжков; малая — 186±7,1 элементов, 7±0,2 комбинаций, 6±0,3 опорных прыжков.

Недельная тренировочная нагрузка гимнастов—юношей за период проведенных наблюдений в среднем составляла:

1491±60,7 элементов, 50±3,9 комбинаций, 40±2,8 опорных прыжков.

13. Результаты исследований показали, что применение моделирования тренировочных нагрузок в недельном цикле соревновательного периода в соответствии с графиком предстоящих выступлений гимнастов обеспечивает им «запас прочности» в спортивной подготовке.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Предстартовые изменения частоты сердечных сокращений у гимнастов на соревнованиях. Сборник научных работ молодых ученых ГДОИФК им. Лесгафта, Л., 1971, с. 18.

2. Сравнительный анализ соревновательных и тренировочных нагрузок у гимнастов — юношей старших разрядов. Сборник научных работ молодых ученых ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, Л., 1971, с. 16.

3. Исследование соревновательной нагрузки у гимнастов старших разрядов 17—19 лет. В сб. «Научные основы физического воспитания», Л., 1971, с. 25.

4. Динамика предстартовых реакций у гимнастов в процессе тренировочных занятий. В сб. «Вопросы совершенствования подготовки спортсменов». ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, Л., 1972, с. 6.

5. Взаимосвязь основного обмена и тренировочных нагрузок в недельном цикле соревновательного периода у гимнастов — юношей старших разрядов. В сб. «Вопросы совершенствования подготовки спортсменов». ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, Л., 1972, с. 8.

6. Педагогическая интерпретация понятия нагрузки в спортивной гимнастике. Сб. научно-методических работ по гимнастике. ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, Л., 1973, с. 3.

Материалы диссертации доложены на следующих конференциях

1. Конференция молодых ученых, ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, Л., 1970—1974.

2. Научная конференция ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, Л., 1970—1975.

3. Научно-методическая конференция ВУЗов, Л., 1970—1974.

Сдано в набор 29/XI-77 г. Подп. к печ. 26/XII-77 г. Формат 60×84^{1/16}.
Объем 1^{1/4} печ. л. Тираж 150 экз. Зак. 1948 Бесплатно.

Типография № 3 Ленуприздата, ф. 2. Ленинград, Московский пр., 26