

4510.251

с 79

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

О. Н. СТЕПАНОВ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ВОЗДЕЙСТВИЯ СТАТО-СТАТИЧЕСКИХ
И СТАТО-ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК
КАК МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ СТАТИЧЕСКОЙ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ В СПОРТЕ**

Специальность 13.734

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

Москва
1974

Работа выполнена в Ленинградском институте авиационного приборостроения на кафедре физического воспитания.

Научные руководители: доктор медицинских наук
профессор С.И.Гальперин

кандидат педагогических наук
доцент А.И.Кузнецов

Научный консультант: кандидат педагогических наук
доцент В.В.Захаров

О ф и ц и а л ь н ы е о п п о н е н т ы :

доктор медицинских наук профессор В.М.Атаев

кандидат педагогических наук
старший научный сотрудник

В.И.Чудинов

Внешний отзыв дает кафедра физического воспитания
Калининского государственного университета им.М.И.Калинина.

Автореферат разослан "19" октября 1971 г.

Защита диссертации состоится "24" ноября 1971 г.
на заседании Ученого совета Всесоюзного научно-исследова-
тельского института физической культуры (ВНИИФК), Москва,
ул.Казакова, 18.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь, кандидат педагогических наук Л.С.Иванова.

I. Состояние вопроса и задачи исследования

Статическая работоспособность имеет важное и часто решающее значение при выполнении продолжительной и интенсивной динамической работы во время тренировок и соревнований (А.В.Коробков, 1968). В то же время анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что существуют противоречивые высказывания о целесообразности использования статических усилий как метода воспитания двигательных качеств силы и силовой выносливости. В оценке эффективности статических усилий имеются две основные тенденции: первая, относящая статические нагрузки к маловысокому средству развития силы и силовой выносливости (Р.Л.Викстром, 1958; П.Мидоув, 1959; В.Д.Моногаров, 1960; Ф.Б.Петерсен, 1960; Е.В.Хансен, 1961; В.Д.Вебер, 1962; Р.А.Бергер, 1963 и др.); вторая, рассматривающая статические нагрузки, как один из необходимых и эффективных компонентов среди методов физического совершенствования человека (Т.Леттингер, 1953, 1957; Х.Даркус и Н.Салтер, 1955; Д.Матьюс и Р.Крузе, 1957; Е.Мюллер, 1959, 1963; Ф.Раш, В.Пирсон, 1960; В.И.Чудинов, 1960; В.В.Кузнецов, 1967; П.З.Сирис, 1967; В.А.Андрианов, А.Н.Воробьев, 1969; Ю.В.Менхин, 1969 и др.).

Принято считать, что основной причиной утомления при статическом напряжении является снижение лабильности клеток коры головного мозга, истощение их функционального потенциала (М.И.Виноградов, 1958; В.В.Розенблат, 1969 и др.).

Еще в начале столетия было замечено повышение общей работоспособности двигательного аппарата путем раздражения определенных рецепторов особенно на фоне утомления (В.О.Бугославский, 1891; П.А.Кононаевич, 1892; И.М.Сеченов, 1903; Фере, 1904 и др.).

Эффект повышения работоспособности при воздействии дополнительного раздражителя обусловлен многими причинами. Во-первых, основным механизмом, определяющим повышение работоспособности под влиянием дополнительных раздражений, является механизм доминанты А.А.Ухтомского (1923). Посторонние раздражители вызывают возбуждение определенных нервных центров, которое притягивается к доминантному очагу возбуждения моторной области и усиливает его деятельность.

Во-вторых, определенное место принадлежит восходящим активизирующим влияниям ретикулярной формации.

В-третьих, важная роль принадлежит симпатической нервной системе.

Определенное место в механизме увеличения работоспособности работающих мышц с вводом в деятельность во время утомления других мышечных групп имеет моторно-висцеральная регуляция, которая подробно изучена С.И.Гальпериным (1947, 1960) и М.Р.Могендовичем (1957-1971), и моторно-церебральная (С.И.Гальперин, 1963-1971).

Необходимо отметить, что в специальной медико-биологической и спортивно-педагогической литературе проблема использования статических нагрузок и сопутствующих им динамических (стато-динамический комплекс) и статических (стато-статический комплекс) усилий, как метода повышения статической работоспособности, не подвергалась разработке. Поэтому в настоящей работе предполагается осуществить инструментальную и экспериментальную проверку степени тренировочного воздействия дозированных статических, стато-статических и стато-динамических нагрузок на двигательно-вегетативный комплекс людей различного возраста. При этом в работе ставятся следующие задачи исследования:

1) определить статическую работоспособность юношей 15-17 лет и мужчин 18-22 лет при статических, стато-статических и стато-динамических нагрузках;

2) уточнить формы взаимосвязи двигательных и вегетативных функций людей различного возраста (от 15 до 22 лет) при предельных по длительности статических, стато-статических и стато-динамических нагрузках;

3) определить степень воздействия сопутствующих статических и динамических напряжений мышц-агонистов и антагонистов верхних и нижних конечностей на статическую работоспособность;

4) определить тренировочный эффект статических, стато-статических и стато-динамических нагрузок и их сочетаний для развития:

а) статической силы;

б) статической выносливости;

в) скоростно-силовых качеств.

5) проверить эффективность применения стато-статических нагрузок при развитии статической силы и выносливости у спортсменов высших разрядов (легкоатлетов, гимнастов, борцов, конькобежцев).

П. Методы и организация исследования

Для выяснения роли и места статических нагрузок в физическом воспитании и спортивной тренировке в период 1965-1970 гг. проводились педагогические наблюдения за постановкой физического воспитания в вузах г. Ленинграда и тренировкой спортсменов различных специализаций, анкетный опрос преподавателей физического воспитания вузов и тренеров.

Для выяснения статической работоспособности юношей 15-17 лет и студентов 18-22 лет в 1966-1968 гг. были проведены исследования в условиях лаборатории. В использовании электрокардиографии, оксигеомографии и электромиографии.

Исследованиями было охвачено 45 человек.

Кроме того, в лабораторных условиях с помощью блочных устройств, позволяющих дозировать величину статического усилия, у 12 испытуемых (студентов 18-22 лет) определялись наиболее рациональные формы использования стато-статических и стато-динамических нагрузок для мышц антагонистов и агонистов по реципрокности верхних и нижних конечностей. А для определения влияния сопутствующих статических и динамических нагрузок на длительность основного статического напряжения максимальной интенсивности исследовались 6 человек мастеров спорта СССР.

Для выяснения воздействия статических, стато-статических и стато-динамических нагрузок на развитие статической силы и статической выносливости, а также для экспериментального обоснования оптимального соотношения статических, стато-статических и стато-динамических максимальных нагрузок при развитии силовых, скоростно-силовых качеств и статической выносливости в период 1968-1969 гг. было проведено два педагогических эксперимента. Испытуемыми являлись студенты 18-22 лет группы специализации по легкой атлетике.

Задачей первого педагогического эксперимента, проходившего в период сентябрь-декабрь 1968 года, являлось сравнение воздействия статических, стато-статических и стато-динамических нагрузок максимальной интенсивности на развитие статической силы и статической выносливости. В этом эксперименте участвовало 45 человек.

Второй педагогический эксперимент проводился с февраля по июнь 1969 года. В нем ставилась задача определения оптимального соотношения статических, стато-статических и стато-динамических нагрузок для развития силы, статической выносливости и скоростно-силовых качеств испытуемых. В этих целях после проведения

начальных контрольных испытаний были созданы три экспериментальные группы по 15 человек в каждой. В первой группе 90% времени занимали статические нагрузки; 50% - статостатические. Во второй группе - 50% времени отводилось статическим нагрузкам и 50% - статодинамическим. В третьей группе - 50% времени отводилось статостатическим и 50% - статодинамическим нагрузкам.

В период октября-ноября 1970 г. проведен эксперимент для выяснения эффективности применения сопутствующих нагрузок при развитии статической силы и выносливости у спортсменов высших разрядов. Легкоатлеты (12 человек), гимнасты (10 чел.), борцы (8 чел.) и конькобежцы (8 чел.) выполнили характерные для их специализации упражнения статического характера. Затем эти же упражнения выполнялись при сопутствующей в стадии утомления статической нагрузке максимальной интенсивности.

Всего в процессе экспериментов приняло участие 185 человек и выполнено 1399 измерений.

Для обработки результатов исследований применялись методы математической статистики.

III. Результаты исследований

1. На основании педагогических наблюдений и анкетного опроса выяснено, что во многих видах спорта статические упражнения являются одним из основных средств развития силовых качеств спортсменов.

Однако в процессе занятий со студентами специального и подготовительного отделений, а также в процессе занятий с начинающими и спортсменами младших разрядов, специализирующихся в видах спорта, требующих применения нагрузок преимущественно динамических характеров, статические нагрузки используются явно недостаточно.

Статические усилия, как средство развития силы, в большей степени используются в подготовительной части урока подготовительного периода тренировки студентами-спортсменами высших разрядов.

2. Обработка результатов лабораторных исследований показала, что ^{сти}стато-статическое и стато-динамическое напряжение оказывают большее и статически достоверное влияние на увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС), чем статическое усилие, у всех испытуемых вне зависимости от возраста.

Сравнение сдвигов ЧСС у юношей 15-17 лет и мужчин 18-22 лет дает основание заключить, что с возрастом координация двигательных и вегетативных функций совершенствуется. Это подтверждает и расширяет имеющиеся сведения (С.И.Гальперин и др., 1963; С.И.Гальперин, Н.А.Фомин, 1965; Н.А.Фомин, 1965 и др.). Кроме того обнаружено, что после стато-статической и стато-динамической нагрузок у испытуемых в восстановительном периоде проявляется отрицательная фаза пульса.

М.Р.Могендович и С.Е.Цейтловский (1969) считают, что эта фаза может рассматриваться как одно из звеньев перехода к состоянию устойчивой физиологической брадикардии, характерной для тренированных спортсменов.

Оксигеметрические исследования показали, что наибольшее увеличение скорости кровотока у юношей 15-17 лет и мужчин 18-22 лет наблюдается при выполнении стато-динамической нагрузки. Воздействие стато-статической нагрузки существенно не отличается от статической ($p > 0,05$). В то же время падение оксигенации крови при стато-статической нагрузке достоверно больше этого показателя

при статической ($p < 0,05$) и меньше, чем при статодинамической нагрузке ($p < 0,05$).

Несмотря на существенные различия в гипоксемических сдвигах у испытуемых, выполнявших статическую нагрузку различного характера, время восстановления оксигенации крови существенно не отличалось ($p > 0,05$). Это явление можно объяснить тем обстоятельством, что отсутствующая мышечная деятельность вызывала активизацию восстановительных процессов в большей степени, чем выполняемая статическая нагрузка. Было выявлено, что при выполнении статодинамических нагрузок происходит наибольшее снижение насыщения крови кислородом. Это хорошо согласуется с исследованиями А.Б.Гандельсмана (1949, 1960), В.С.Фарфеля (1930, 1935) и др., установивших, что для выполнения динамической работы требуется значительно большее количество кислорода, чем для удержания статического напряжения. Затягивание процесса восстановления после выполнения статического напряжения можно отнести к проявлению феномена Линдгарда (1920), при котором во время выполнения статического усилия может наблюдаться тормозящее влияние на некоторые вегетативные функции (Н.К.Верещагин, 1952; В.В.Скрябин, 1956; А.Г.Зима, 1959; А.К.Чуваев, 1960 и др.).

Таким образом, применение в стадии крайнего утомления сопутствующих дополнительных нагрузок оказывает больший воздействующий и восстанавливающий эффект.

Электрическая активность мышц, выполняющих основное статическое усилие при статостатической и статодинамической нагрузках характеризуется более ритмичными и высокоамплитудными осцилляциями, чем при статической нагрузке.

Результаты электромиографических исследований дают основание полагать, что при сопутствующих нагрузках наблюдается повышение возбудимости и лабильности моторной зоны коры больших полушарий.

Результаты исследования продолжительности выполнения основного статического усилия различной интенсивности, производимого сгибателями предплечья правой руки, при дополнительных статических и динамических усилиях, выполняемых сгибателями и разгибателями предплечья левой руки и голени левой ноги, свидетельствуют о том, что повышение статической работоспособности наступает во всех случаях при включении в деятельность дополнительных мышечных групп. Не степень увеличения работоспособности испытуемых существенно зависит от реципрокных отношений. Так статическая работоспособность мышц сгибателей руки при дополнительном сокращении разгибателей другой руки повышается больше, чем при сокращении ее сгибателей, а при дополнительном сокращении разгибателей голени больше, чем ее сгибателей.

Повышение статической работоспособности при сопутствующей деятельности наблюдается и у высококвалифицированных спортсменов, что дает основание считать дополнительную мышечную нагрузку эффективным средством повышения статической работоспособности при максимальных напряжениях в спорте.

3. Показатели начальных, текущих и конечных изменений статической работоспособности испытуемых первой, второй и третьей групп, применявших соответственно статические, стато-статические и стато-динамические нагрузки, а также результаты их статической ^{сги} обработки приводятся в таблицах I и 2.

Результаты, представленные в таблице I, свидетельствуют о том, что увеличение статической силы на протяжении тридцати занятий у испытуемых всех групп имело высокую степень достоверности лишь на первых двадцати занятиях ($p < 0,05$).

Значительное увеличение мышечной силы в начале эксперимента с последующим замедлением можно объяснить сравнительно низкими исходными силовыми показателями тренируемых мышечных групп испытуемых.

Таблица I

Показатели статической силы испытуемых первой, второй и третьей групп в процессе эксперимента

Группы испытуемых	Среднеарифметич. величины статической силы в килограммах		$\pm \sigma$	t, p			
				$\bar{X}_0 - \bar{X}_1$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$\bar{X}_2 - \bar{X}_3$	$\bar{X}_0 - \bar{X}_3$
I-я группа	\bar{X}_0	43,3	3,4	$t = 4,0$			
	\bar{X}_1	47,6	2,7	$p < 0,01$	$t = 3,2$		$t = 8,0$
	\bar{X}_2	50,7	2,5		$p < 0,01$	$t = 0,7$	$p < 0,01$
	\bar{X}_3	51,4	2,1			$p > 0,05$	
2-я группа	\bar{X}_0	43,0	3,1	$t = 5,0$			
	\bar{X}_1	48,2	3,0	$p < 0,01$	$t = 3,4$		$t = 9,5$
	\bar{X}_2	51,8	2,8		$p < 0,01$	$t = 0,9$	$p < 0,01$
	\bar{X}_3	52,7	2,5			$p > 0,05$	
3-я группа	\bar{X}_0	43,2	3,5	$t = 4,1$			
	\bar{X}_1	48,1	3,1	$p < 0,01$	$t = 3,2$		$t = 8,6$
	\bar{X}_2	51,8	3,2		$p < 0,01$	$t = 1,2$	$p < 0,01$
	\bar{X}_3	53,1	2,8			$p > 0,05$	

Примечания:

\bar{X}_0 - Средняя величина статической силы до эксперимента;

$\bar{X}_1, \bar{X}_2, \bar{X}_3$ - Средняя величина статической силы после 10-го, 20-го и 30-го занятий.

Результаты исследований хорошо согласуются с имеющимися данными о том, что наиболее высокий темп развития двигательных качеств происходит на первых этапах тренировки (А.В.Коробков, 1954, 1958; И.Г.Васильев, 1954; Н.В.Зимкин, 1956; В.М.Зациорский, 1961).

Сравнение темпа увеличения статической силы у испытуемых первой, второй и третьей групп (за каждые десять занятий) свидетельствует о том, что у испытуемых, применявших сопутствующие нагрузки увеличение статической силы было наибольшим на всех этапах занятий. В начале эксперимента наблюдалось некоторое преимущество воздействия сопутствующих статических нагрузок по сравнению с динамическими (0,3 кг), в конце - преимущество статодинамических нагрузок (0,4 кг).

Это явление, вероятно, может свидетельствовать о том, что на первом этапе тренировки статодинамическая нагрузка способствует лучшему проявлению координационных отношений центральной нервной системы, т.е. механизма доминанты.

Возрастание статической силы на последних десяти занятиях у испытуемых, применявших статодинамические нагрузки, вероятно, можно объяснить тем, что при этих нагрузках, как наиболее сложных по характеру выполнения, совершенствование координационных отношений происходило в ходе первых занятий более медленно, чем при статодинамических нагрузках. Однако по мере повторения однотипных тренировочных нагрузок и совершенствования моторно-висцеральной и моторно-церебральной регуляции силовые возможности испытуемых при статодинамическом комплексе раскрылись более полно, чем при статодинамическом комплексе.

Таблица 2

Показатели статической выносливости испытуемых первой, второй и третьей групп в процессе эксперимента

Группы испытуемых	Среднеарифметическая величина статической выносливости в секундах		$\pm \delta$	t, p			
				$\bar{X}_0 - \bar{X}_1$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$\bar{X}_2 - \bar{X}_3$	$\bar{X}_0 - \bar{X}_3$
I-я группа	\bar{X}_0	17,6	3,3	$t = 2,04$			
	\bar{X}_1	20,0	3,2	$p = 0,05$	$t = 1,8$		$t = 5,3$
	\bar{X}_2	21,9	2,7		$p > 0,05$	$t = 1,5$	$p < 0,01$
	\bar{X}_3	23,3	2,3			$p > 0,05$	
2-я группа	\bar{X}_0	22,1	2,9	$t = 2,7$			
	\bar{X}_1	25,3	3,0	$p < 0,01$	$t = 2,5$		$t = 8,0$
	\bar{X}_2	28,1	2,7		$p < 0,05$	$t = 2,3$	$p < 0,01$
	\bar{X}_3	30,4	2,8			$p < 0,05$	
3-я группа	\bar{X}_0	20,3	2,6	$t = 3,4$			
	\bar{X}_1	23,6	2,8	$p < 0,01$	$t = 3,7$		$t = 9,4$
	\bar{X}_2	27,1	2,5		$p < 0,01$	$t = 2,4$	$p < 0,01$
	\bar{X}_3	29,4	2,7			$p < 0,05$	

Примечания:

- \bar{X}_0 - Средняя величина статической выносливости до эксперимента;
- $\bar{X}_1, \bar{X}_2, \bar{X}_3$ - Средняя величина статической выносливости после 10-го, 20-го и 30-го занятий.

Результаты, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что увеличение статической выносливости на протяжении всех занятий имеет высокую степень достоверности у испытуемых второй и третьей групп, применявших сопутствующие нагрузки. У испытуемых первой группы, не применявших сопутствующие нагрузки, увеличение статической выносливости явилось статистически достоверным лишь в первых десяти занятиях.

У испытуемых всех групп после 30 занятий статическая выносливость существенно повысилась ($p < 0,01$).

Сравнение темпа увеличения статической выносливости у испытуемых первой, второй и третьей групп по этапам тренировочных занятий показало, что во всех случаях наибольшие сдвиги произошли у испытуемых, применявших сопутствующие нагрузки ($p < 0,05$). Эти факты отчасти могут быть объяснены различиями в кислородном обеспечении работающих мышц.

По данным Броуга (1960), Т. Кеттингера (1961, 1966) и др. для эффективности тренировки выносливости большое значение имеет кислородная недостаточность, создание в работающих мышцах анаэробных условий. Полученные данные о гипоксемических сдвигах у испытуемых свидетельствуют о том, что при сопутствующих нагрузках гипоксемические сдвиги проявляются в большей степени, чем только при статической нагрузке, что в известной степени объясняет больший тренировочный эффект стато-статических и стато-динамических нагрузок.

Основной же причиной прогрессивного увеличения статической выносливости испытуемых при сопутствующих нагрузках является положительное воздействие сопутствующих нагрузок на функциональную активность двигательного анализатора, моторно-висцеральную и моторно-церебральную регуляции.

Обнаруженное нами повышение возбудимости двигательного анализатора больших полушарий при сопутствующих нагрузках имеет чрезвычайно большое значение для сохранения работоспособности при статических усилиях, т.к. механизм наступления утомления при этом, по-видимому, тесно связан с возникновением четко локализованного стойкого очага возбуждения в моторной зоне коры больших полушарий, ведущего к быстрому истощению соответствующих нервных клеток (Н.К.Верещагин, 1955, 1957; В.В.Скрябин, 1957; М.И.Виноградов, 1958; В.В.Розенблат, 1961).

Сопутствующие нагрузки в силу одновременной положительной индукции оказывают стимулирующее воздействие на утомленные нервные центры и повышают их работоспособность. С другой стороны, сопутствующие нагрузки увеличивают и усиливают приток проприоцептивных импульсов в головной мозг, что, как показали фундаментальные исследования С.И.Гальперина (1949, 1960-1971) и М.Р.Могендовича (1957-1971), способствует улучшению моторно-церебральной и моторно-висцеральной регуляций, лежащих в основе спортивной работоспособности.

Кроме определения темпа развития статической силы и выносливости исследовалось тренировочное воздействие различных сочетаний статических, стато-статических и стато-динамических нагрузок. Статическая обработка результатов экспериментов показала достоверное увеличение показателей статической силы, выносливости и скоростно-силовых качеств в зависимости от направленности статических нагрузок.

Особо важная задача исследования состояла в определении возможности переноса полученных данных о повышении статической работоспособности при сопутствующих нагрузках в практику большого спорта. При этом преследовалось решение следующих задач:

1) возможно ли считать выявленный феномен повышения статической работоспособности при статических нагрузках общей закономерностью или он проявляется только на уровне начальной спортивной подготовки;

2) имеет ли спортивная специализация решающее значение для целесообразности применения сопутствующих нагрузок.

Результаты исследований по определению эффективности воздействия стато-статических нагрузок на статическую работоспособность легкоатлетов, гимнастов, борцов, конькобежцев приводятся в таблице 3.

Результаты исследований, приведенные в таблице 3, свидетельствуют о том, что применение стато-статических нагрузок в процессе развития статической силы и выносливости у квалифицированных спортсменов оказалось более эффективным, чем отдельно взятые статические напряжения.

При выполнении гимнастами переднего равновесия значимого повышения работоспособности при стато-статической нагрузке не произошло. Это хорошо согласуется с результатами исследований В.С. Фарфеля с сотрудниками (1962), свидетельствующими о том, что в движениях рук и ног имеются предпочтительные сочетания. В одном сочетании движения могут выполняться с легкостью, в другом - с трудом.

В целом исследования влияния сопутствующих нагрузок на статическую работоспособность спортсменов высших разрядов различных специализаций выявили их высокий тренировочный эффект.

Таблица I

Работоспособность высококвалифицированных спортсменов при статических и статостатических нагрузках

№ п/п	Упражнения	\bar{X}_1	$\pm \sigma$	\bar{X}_2	$\pm \sigma$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$
<u>Легкоатлеты</u>						
1	Удержание поднятого до горизонтали бедра с отягощением 16 кг	21,2	4,3	29,1	4,7	$p < 0,01$
2	Удержание рукой, согнутой в локтевом суставе, отягощения 20 кг	34,1	3,3	42,6	3,4	$p < 0,01$
3	Удержание туловища лежа на спине с опорой пяткой ноги о возвышение	32,0	5,1	47,3	6,0	$p < 0,01$
4	Удержание туловища, лежа лицом вниз, прогнувшись	22,4	2,5	29,5	3,2	$p < 0,01$
5	Удержание туловища в положении отклоня, сидя на скамейке	28,5	3,1	39,7	3,4	$p < 0,01$
6	Удержание отклоненного вперед под углом 70° туловища, стоя на коленях	15,3	2,2	21,2	2,7	$p < 0,01$
<u>Гимнасты</u>						
7	Упор руки в стороны (крест)	7,7	2,3	12,8	2,5	$p < 0,01$
8	Переднее равновесие	6,8	2,0	7,0	1,9	$p > 0,05$
9	Заднее равновесие	12,1	2,9	17,6	2,7	$p < 0,01$
<u>Борцы</u>						
10	"Мост"	27,3	3,6			
11	"Мост" + разведение рук			35,6	3,8	$p < 0,01$
12	"Мост" + разведение ног			37,4	4,1	$p < 0,01$
<u>Конькобежцы</u>						
13	Имитация низкой посадки конькобежца	41,3	3,3			
14	То же + разведение ног			56,3	4,0	$p < 0,01$
15	То же + разведение рук			53,1	3,7	$p < 0,01$

Примечания: \bar{X}_1 - Работоспособность при выполнении основной статической нагрузки в секундах;

\bar{X}_2 - Работоспособность при выполнении статостатической нагрузки в секундах.

В первых пяти упражнениях сопутствующей нагрузкой являлось растягивание в стороны руками поднятыми вперед (упр. 1, 2, 5) и/или вверх (упр. 3, 4) (эспандера). В упражнении 6 сопутствующее усилие осуществлялось разгибанием предплечья правой руки.

У гимнастов сопутствующей нагрузкой являлось растягивание эспандера в стороны ногами.

В ы в о д ы

1. В отечественной и зарубежной литературе существуют противоречивые высказывания о целесообразности использования статических усилий и напряжений, как метода воспитания двигательных качеств силы и силовой выносливости.

В оценке эффективности статических нагрузок имеются две основные тенденции: первая, относящая статические нагрузки к малоэффективному средству развития силы и силовой выносливости, и вторая, рассматривающая статические нагрузки, как один из необходимых и эффективных компонентов среди методов физического совершенствования человека.

2. Статическая работоспособность испытуемых, выполнявших статические, стато-статические и стато-динамические нагрузки, имеет статистически достоверные различия.

Положительное воздействие дополнительно сокращаемых мышечных групп проявляется в том случае, если между утомленной и дополнительно действующей мышцами имеется прочная реципрокная связь, а также при дополнительной деятельности крупной мышечной группы, не имеющей реципрокных отношений с утомленной, но оказывающей значительное воздействие на головной мозг и вегетативные функции испытуемых.

3. Электрофизиологические исследования показали, что при стато-статических и стато-динамических нагрузках, по сравнению с воздействием статической нагрузки, наблюдается большая активизация некоторых вегетативных систем испытуемых: увеличивается частота сердечных сокращений, скорость кровотока и, судя по данным оксиметрии, также потребление кислорода. При дополнительной нагрузке восстановительные процессы совершаются быстрее.

При выполнении стато-динамической на-

групи процесс активизации вегетативных функций организма и восстановление их до исходного уровня происходят быстрее, чем при статической и стато-статической нагрузках.

4. Результаты педагогических экспериментов свидетельствуют о том, что у испытуемых, применявших статические, стато-статические и стато-динамические нагрузки и их сочетания, произошло статистически достоверное увеличение показателей, характеризующих их силу, скоростно-силовую подготовку и выносливость.

5. Обнаруженные в массовых экспериментально-педагогических исследованиях закономерности увеличения статической работоспособности при сопутствующих статических и динамических нагрузках носят общий характер. Они проявились и у спортсменов высших рядов (легкоатлетов, гимнастов, борцов, конькобежцев), у которых статическая работоспособность при стато-статической нагрузке была значительно выше, чем при статической нагрузке.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проведенные исследования дают основание для следующих практически-методических рекомендаций использования различных вариантов статических нагрузок в физическом воспитании студентов основного отделения:

1. При использовании различных статических нагрузок для развития статической силы, скоростно-силовых качеств и статической выносливости наиболее целесообразно применять комплексы стато-статических и стато-динамических нагрузок. Причем для воспитания статической силы и скоростно-силовых качеств применять их следует в относительно короткие сроки (до десяти занятий, а для развития статической выносливости - на протяжении более длительного периода

(до двадцати и более занятий).

2. При использовании стато-статических и стато-динамических нагрузок необходимо учитывать реципрокные отношения, существующие между отдельными мышечными группами. Так например, при развитии статической силы и выносливости мышц сгибателей одной руки (бицепс) дополнительную нагрузку должны выполнять мышцы разгибатели другой руки (трицепс), а при развитии статической силы и выносливости мышц сгибателей голени (полусухожильная, двуглавая и полуперепончатая) дополнительные нагрузки статического или динамического характера целесообразно выполнять мышцами разгибателями голени другой ноги.

3. В связи с незначительным воздействием на сердечно-сосудистую систему и гемодинамику статические, стато-статические и стато-динамические нагрузки могут широко использоваться в процессе физического воспитания и спортивной тренировки людей различного возраста.

4. Стато-статические и стато-динамические нагрузки могут быть рекомендованы спортсменами высших разрядов, как наиболее эффективный метод развития статической силы и выносливости.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Восприимчивость моторного аппарата у детей и подростков 10-15 лет к мышечным нагрузкам локального и общего характера. Новое в физиологии и патологии моторно-висцеральных рефлексов, вып.7, Пермь, 1967.

2. Изменение позоно-вегетативной регуляции у людей различного возраста и пола при мышечных нагрузках максимальной интенсивности. Моторно-висцеральные рефлексы в физиологии и клинике, вып.8, Пермь, 1968.

3. Выносливость при стато-статических и стато-динамических нагрузках. Четвертая научная конференция по физическому воспитанию детей и подростков. М., 1968.

4. Силовая выносливость студентов при стато-статических и стато-динамических нагрузках. Материалы научно-теоретической конференции вузов по физическому воспитанию. Л., 1968.

5. Метод направленных нагрузок в физическом воспитании и спортивной тренировке. Материалы научно-теоретической конференции вузов по физическому воспитанию. Л., 1968.

6. Экспериментальное обоснование оптимального соотношения статических, стато-статических и стато-динамических нагрузок. Материалы научно-методической конференции вузов по физическому воспитанию. Л., 1969.

7. Силовые и скоростно-силовые упражнения в процессе длительных малоинтенсивных нагрузок. Второй симпозиум по применению электроники в курортной медицине. Л., 1969.

8. Влияние длительных малоинтенсивных нагрузок на деятельность сердечно-сосудистой системы и гемодинамику. Республиканская межвузовская научная конференция по физиологии моторно-висцеральной регуляции, мышечной деятельности и физическому воспитанию, т.2, Калинин, 1969.

9. Воздействие статических и последовательных стато-статических и стато-динамических нагрузок на частоту сердечных сокращений и гемодинамику у юношей. Республиканская межвузовская научная конференция по физиологии моторно-висцеральной регуляции мышечной деятельности и физическому воспитанию, т.2, Калинин, 1969.

10. Электрическая активность мышц при статических нагрузках различного характера. Материалы 20-й юбилейной научной конференции вузов по физическому воспитанию. Л., 1970.

11. Исследования эффективности применения стато-статических и стато-динамических нагрузок в тренировке спортсменов высших разрядов. Научные основы физического воспитания. Л., 1971.

12. Моторно-висцеральная регуляция как фактор повышения работоспособности при статических нагрузках. Моторно-висцеральные р.флексы в норме и патологии. Пермь, 1971.

УЧУ

Материалы диссертации докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

1. 4-я Научно-теоретическая конференция АПН СССР по физическому воспитанию детей и подростков. Москва, 1968.

2. Научно-теоретическая конференция вузов по физическому воспитанию. Ленинград, 1968.

3. Республиканская межвузовская научная конференция по физиологии моторно-висцеральной регуляции, мышечной деятельности и физическому воспитанию. Калинин, 1969.

4. 20-я юбилейная научная конференция вузов по физическому воспитанию. Ленинград, 1970.

5. 21-я научная конференция вузов по физическому воспитанию. Ленинград, 1971.

