

У 511.13
П-771

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

УДК 796/47:796-053

ПРИСЯЖНОК
Дмитрий Степанович

КРИТЕРИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ
ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ЮНОШЕЙ И
ДЕВУШЕК К ВЫПОЛНЕНИЮ НОРМ КОМПЛЕКСА
ГТО I ступени

13.00.04 - Теория и методика физического вос-
питания и спортивной тренировки

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Киев -- 1986

Диссертационная работа выполнена в Киевском государственном институте физической культуры и ВНИИЦиОМ государственного педагогического института им. П.Оберемского

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор И.В.Муратов
Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор В.П.Филин, кандидат биологических наук, профессор В.В.Петровский
Ведущая организация: Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры

Защита состоялась 24 декабря 196 г.
в 11 час. 30 мин. по исследованию влияния хронического
стресса К-046, 62, 61 в Киевском государственном институте
физической культуры
(252650, Киев-5, ул. Инкультурная, 7)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Киевского государственного института физической культуры

Автореферат разослан 22 ноября 196 г.

Главный секретарь
специализированного совета
докладит

И.М.Мазуренко

БИБЛИОТЕКА

Киевского государственного института физической культуры

1966 г. 11/30

Актуальность. Ускорение социально-экономического развития страны, намеченное решениями XXVII съезда КПСС, требует особого внимания и реализации всех возможностей укрепления здоровья и повышения работоспособности советских людей. Особое значение в этом отношении имеет наиболее эффективное и массовое использование оздоровительных возможностей физической культуры и спорта. Как подчеркивается в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О дальнейшем подъеме массовости физической культуры и спорта" (сентябрь, 1981 г.) важной задачей физкультурного движения является совершенствование на основе комплекса "Тотоб и труд и обороне СССР" системы физического воспитания всех групп населения'.

Возрастающее значение комплекса ГТО, как основы советской системы физического воспитания, требует глубокого изучения его оздоровительного потенциала и, что особенно важно, умения определить уровень физической подготовленности и выполнения нормативов не на соревнованиях, а заранее, в условиях предварительного медицинского и педагогического контроля /Н.М.Амосов, И.В.Муравов, 1981/.

Неразработанность критериев готовности к выполнению норм ГТО препятствует осуществлению действительности медицинского контроля. Поэтому, это является одной из причин того, что в условиях выполнения норм комплекса ГТО в отдельных случаях не удается избежать серьезных нарушений здоровья /А.Г.Дембо, 1980/. Таким образом, массовое использование комплекса ГТО как основы физического воспитания населения настоятельно требует разработки критериев готовности организма людей разного возраста - и, прежде всего, молодежи - к выполнению норм комплекса ГТО. Такие критерии должны быть информативными, простыми и доступными.

Рабочая гипотеза. Учитывая тесную взаимосвязь между уровнем развития двигательного аппарата и функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы /М.Р.Могендович, 1957/ подготовленность чело-

века выражается в объективных показателях (секунды и их доли, метры, количество выполнения отдельных упражнений), мы стремились выразить достигающееся при подготовке к выполнению основных норм ГТО улучшение двигательных возможностей в наиболее демонстративных показателях повышения функционального состояния сердечно-сосудистой системы, т.е. оценить степень изменения функционального состояния органов кровообращения, которую характеризует улучшение подготовленности к бегу на 100 метров, к кроосу на дистанции 2000 и 3000 метров и к силовым упражнениям. Особое внимание мы обратили на наиболее доступные параметры кровообращения: частоту сердечных сокращений, которую считают одним из самых объективных показателей организма и показатели артериального давления (С.П.Летунов, 1959; Р.-С.Åstrand, 1957; В.В.Розенблат, 1961; G.Lehman, 1967; Н.Д. Граевская, 1975; Г.М.Куколевский, 1975; С.В.Хрущев, 1977, и др.).

Целью нашей работы явилось выяснение изменений сердечно-сосудистой системы, отражающих в конкретных показателях степень готовности организма юношей и девушек 16-17 лет к сдаче основных норм комплекса ГТО, введенного в действие с 1 января 1985 г.

Для выполнения поставленной цели решались основные задачи настоящей работы:

- выяснение возможности выявления показателей сердечно-сосудистой системы, которые четко взаимосвязаны со ступенями физической готовности организма, приобретающейся в процессе подготовки к сдаче норм I ступени комплекса ГТО "Сила и мужество";

- разработка основанных на доступных и объективных показателях функции кровообращения критериев физической подготовленности организма к выполнению основных норм I ступени комплекса ГТО;

- количественное определение функциональной "отдачи", т.е. благоприятных изменений регуляции функции кровообращения, сопровождающих каждый этап на пути физического совершенствования организма,

ведущего в освоении норм I ступени комплекса ГТО.

Научная новизна и практическая значимость. В результате проведенных нами исследований получены факты, которые обосновывают возможность предварительной оценки уровня функциональной готовности организма юношей и девушек 16-17 лет к выполнению основных норм комплекса ГТО. Новыми являются данные о возможности выявления достаточно простых, доступных и объективных показателей функции сердечно-сосудистой системы, которые четко характеризуют ступени физического готовности организма, завершающего свое возрастное развитие в процессе подготовки к выполнению основных норм комплекса ГТО. На основе этих показателей разработаны критерии функциональной готовности сердечно-сосудистой системы юношей и девушек 16-17 лет к освоению ими начальных требований системы физического совершенствования организма.

В целом результаты настоящего исследования позволили впервые установить:

- возможность выявления показателей функции сердечно-сосудистой системы, отражающих ступени подготовленности организма юношей и девушек к выполнению основных норм комплекса ГТО;

- количественные критерии функции кровообращения, основанные на простых и объективных показателях, которые позволяют в практической работе педагогов и врачей определять физическую готовность организма к выполнению основных норм ГТО;

- функциональную "отдачу", т.е. выраженный количественно конкретный эффект в изменениях регуляции кровообращения, сопровождающий каждый "шаг" в повышении физической подготовленности организма в процессе освоения норм I ступени комплекса ГТО.

Методы и организация исследований. Под наблюдением на протяжении 11 лет находилось 1100 практически здоровых юношей и девушек в возрасте 16-17 лет, охвативших подготовкой по программе ГТО. Из чис-

последуемых были выделены группы (от 30 до 63 человек в каждой) в зависимости от уровня подготовленности к выполнению требований I ступени комплекса ГТО.

Первую, контрольную, группу составили лица, не выполнявшие данный норматив, вторую - выполнявшие его на уровне требований "сдано", третью группу - выполнявшие норматив на уровне золотого значка, четвертую группу составляли лица, которые выполнили норматив выше требований золотого значка. У юношей проводилось изучение уровня развития двигательных способностей, которые предусмотрены комплексом ГТО и выражаются в показателях бега на 100 м, прыжка на 3000 м и подтягивания на перекладине. У девушек определялись показатели бега на 100 м. Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы использовалась трехмоментная комбинированная проба С.П.Дегунова /1937/ с десятиминутным восстановительным периодом и учетом особенностей респираторной частоты сердечных сокращений и показателей артериального давления.

Частоту сердечных сокращений регистрировали в покое и на протяжении десятиминутного периода восстановления, артериальное давление - также в покое и на каждой минуте этого периода. Анализировалась степень увеличения частоты сердечных сокращений в процентах и в абсолютных величинах, которые определялись за первые и вторые 10 с, а также за первую минуту послерабочего периода. Восстановление частоты сердечных сокращений оценивали двумя критериями - длительностью и интенсивностью, которая выражается в процентах отношением разницы между частотой пульса в первые и вторые 10 с после нагрузки и наибольшей частоте пульса, отмеченной после нагрузки. "Отрицательная фаза" пульса, расцениваемая как положительный диагностический показатель /И.В.Муравов, 1957; С.Х.Цейтловский, 1966/, определялась в каждой части функциональной пробы.

Повышение артериального давления регистрировали в процентах на

первой и второй минуте восстановления. Длительность восстановления артериального давления определялась так же, как и восстановленные частоты сердечных сокращений, двумя критериями - продолжительностью восстановления и интенсивностью его.

Физическую работоспособность по тесту PWC_{170} определяли по методике, предложенной НИИИЖК /1984/, максимальное потребление кислорода (МПК) определяли по методике В.Л.Каримана /1980/. МПК и PWC_{170} определяли у юношей и девушек, разделенных на четыре группы в зависимости от уровня подготовленности и выполнения норм ГТО в беге на 100 м у юношей и девушек, в кроссах на 3000 м у юношей и 2000 м у девушек, в подтягивании на перекладине у юношей и поднимании туловища из положения лежа у девушек.

Использовался метод электрокардиографии. Анализировались следующие параметры электрокардиограммы: вольтаж зубцов P, R, S, T , длительность интервала $\bar{P}-\bar{P}$, суммарный вольтаж зубцов R в стандартных отведениях. Изучались брахистокардиографические показатели. Определяли качественные и количественные изменения брахистокардиограммы.

Полученные в результате исследований результаты обработаны методом вариационной статистики /И.Т.Шевченко и др., 1970; А.М.Дубров, 1976/.

Объем и структура исследования. Работа изложена на 186 страницах машинописи, состоит из введения, восьми глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Указатель литературы содержит работы 220 отечественных и 41 иностранных авторов и приложения. Диссертация иллюстрирована 40 таблицами и 4 рисунками.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Важным составным элементом всестороннего гармонического развития, которое предусмотрено комплексом ГТО, является быстрота, проявляющаяся в способности выполнить движения в минимальный отрезок

времени. Ее уровень имеет практическое значение для нормального физического развития, особенно молодежи. Регулярные занятия скоростными упражнениями оказывают значительное воздействие на сердечно-сосудистую систему. Так, по нашим данным, улучшение физической подготовленности к выполнению норматива комплекса ГТО I ступени в беге на 100 м (табл. I) сопровождается менее выраженной реакцией системы органов кровообращения на нагрузку 20 приседаний за 30 с. С повышением готовности к выполнению бега на 100 м учащаются случаи выявления "отрицательной фазы" пульса. Второй и третий компоненты комбинированной функциональной пробы (15-секундный бег в максимальном темпе и 3 (2) - минутный бег в темпе 180 шагов в минуту) позволяют обнаружить существенные различия в изменении частоты сердечных сокращений в ее абсолютных величинах - экономизацию этого показателя с повышением готовности к выполнению скоростного норматива в группах юношей и девушек. Анализ изменений абсолютного увеличения частоты сердечных сокращений и, особенно, восстановление исходной величины этого показателя после всех видов нагрузки оказываются наиболее важными в выявлении степени готовности организма к сдаче скоростных нормативов комплекса ГТО. Так, уже достижение начальной степени готовности проявляется в достоверном уменьшении периода восстановления после нагрузки в виде 20 приседаний у девушек с $211 \pm 16,5$ с до $163 \pm 4,8$ с ($p < 0,05$), после 15-секундного бега с $693 \pm 14,8$ с до $579 \pm 20,4$ с ($p < 0,001$).

В новом комплексе ГТО значительное место уделяется упражнениям, способствующим в наибольшей мере развитию выносливости. В I ступени ГТО эти упражнения представлены бегом на 3000 м у юношей и 2000 м у девушек, так как по эргометрическим и физиологическим характеристикам эти дистанции, по данным В.А.Уварова и др. /1985/, являются наиболее оптимальными для оценки выносливости. Известно, что упражнения на выносливость предъявляют повышенные требования к функции сердечно-

Таблица I

Характеристика основных показателей функциональной подготовленности организма эношей к выполнению скоростного норматива комплекса ГТО, М ± m

Показатели	Г р у п п ы			
	I	II	III	IV
I. После нагрузки 20 приседаний				
а) количество серд. сокращений за 10 с	21,6 ± 0,33	20,8 ± 0,40	20,0 ± 0,32	18,39 ± 0,30
за 60 с	107,6 ± 1,72	102,3 ± 2,08	99,3 ± 1,58	88,0 ± 1,72
б) учащение серд. сокращений, % за 10 с	78,05 ± 2,86	78,05 ± 2,03	71,7 ± 1,90	65,4 ± 2,09
за 60 с	47,2 ± 2,27	44,9 ± 2,01	37,9 ± 1,61	32,2 ± 1,77
в) восстановление исходной частоты серд. сокращений продолжит., с	85 ± 25,0	160 ± 13,9	133 ± 13,3	92 ± 9,2
интенсивн., %	8,2 ± 0,7	7,8 ± 0,50	8,9 ± 0,80	10,6 ± 0,53
г) отрицательная фаза пульса, % случаев	4,8	19,5	45,0	54,5
2. РНС ГТО абсолютн. кгм/мин	902 ± 18,7	913 ± 21,5	991 ± 16,9	1012,3 ± 14,7
относит. кгм/млн/кг	13,5 ± 0,7	11,2 ± 0,19	15,8 ± 0,12	16,2 ± 0,01
3. МЛК абсолютн. мл/мин	2770 ± 32,8	2943 ± 36,4	2920 ± 29,8	2960 ± 24,9
относит. мл/млн/кг	41,4 ± 0,29	42,9 ± 0,24	46,7 ± 0,29	47,3 ± 0,27

Условные обозначения: I группа - невыполнение нормативов, II - выполнение на уровне "сдано", III - золотой значок, IV - наиболее подготовленные эноши.

Примечание: точечные величины показателей указывают на достоверность различий их по сравнению с первой (неподготовленной) группой.

сосудистой системы. Повышение готовности и выполнении нормативов комплексное ГТО на выносливость сопровождается снижением величины прироста частоты сердечных сокращений после всех видов нагрузки как в абсолютных, так и в относительных показателях. Более высокий уровень развития выносливости, который выражается в требованиях золотого значка, характеризуется сокращением времени восстановления после нагрузки 20 приседаний более чем в два раза (с $253 \pm 20,7$ с до $118 \pm 11,5$ с) по сравнению с недавшими нормами в кроссе на 3000 м (рис. I).

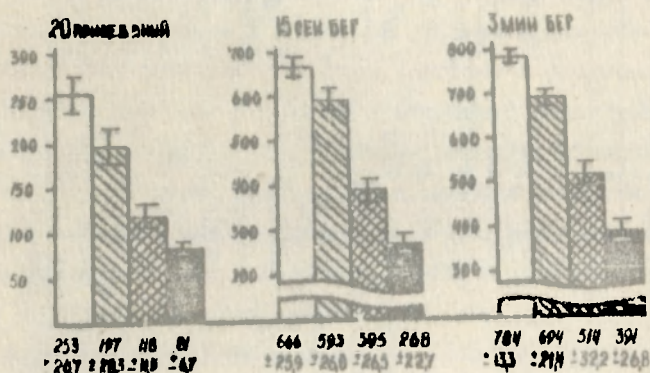


Рис. I. Длительность восстановления частоты сердечных сокращений после пробы Летунова у юношей равного уровня подготовленности к выполнению норматива комплекса ГТО - кросс на 3000 м. Белым столбиком обозначены показатели у неподготовленных лиц, заштрихованной - лиц, выполнивших норму на "сдано", двойной штриховкой - на золотой значок, черным столбиком - выше золотого значка, с.

Мышечная сила имеет большое значение для всестороннего гармонического развития организма. В.П.Филин /1974/ указывает, что недостаточный уровень силы не обеспечивает должного развития опорно-двигательного аппарата и не содействует решению основных задач физического воспитания и спортивного совершенствования детей школьного воз-

раста. Силовые упражнения способствуют увеличению объема и работоспособности мышц, стимулируют деятельность опорно-двигательного аппарата, благоприятно влияют на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Физическая подготовленность к выполнению упражнений силового характера характеризуется более экономной реакцией сердечно-сосудистой системы на стандартные нагрузки, что свойственно тренированным спортсменам. Абсолютная частота сердечных сокращений за минутный отрезок времени восстановления после нагрузки 20 приседаний снижается с $105,6 \pm 1,39$ у неподготовленных до $93,0 \pm 1,89$ у сдавших нормы на золотой значок. После 15-секундного бега различия между не сдавшими и выполнившими норматив на золотой значок увеличиваются с $124,9 \pm 3,20$ до $112,6 \pm 2,32$, ($p < 0,001$) и после 3-минутного бега, соответственно, с $142,3 \pm 1,50$ до $112,5 \pm 2,47$ ($p < 0,001$).

Таким образом, изменение частоты сердечных сокращений, выраженной в абсолютных величинах, и, особенно, длительность восстановления ее являются наиболее ценными диагностическими показателями, характеризующими уровень подготовленности юношей и девушек 16-17 лет к сдаче основных нормативов комплекса ГТО.

Как степень относительного увеличения, так и абсолютные цифры повышения систолического артериального давления, а также изменения диастолического давления после каждого из компонентов пробы С.П.Летунова не обнаруживают закономерной связи с уровнем физической подготовленности организма юношей и девушек к выполнению нормативов комплекса ГТО. При использовании нами методики десятиминутного изучения восстановительного периода не обнаруживается также закономерная связь между выраженностью "отрицательной фазы" частоты сердечных сокращений при втором и третьем компоненте пробы С.П.Летунова, с одной стороны, и уровнем подготовленности организма к выполнению нормативов комплекса ГТО - с другой.

Апробирование нашей методики, позволяющей определять степень готовности организма к выполнению основных норм комплекса ГТО I ступени показало, что у 83% юношей и девушек характеристика функционального состояния сердечно-сосудистой системы, оцениваемая при помощи пробы С.П.Летунова, четко соответствует уровню физической подготовленности и лишь в 17% случаев по отдельным показателям выходит за пределы границ реакций.

Физическая работоспособность, оцениваемая при помощи пробы ГТО, и максимальное потребление кислорода, - эти важнейшие физиологические показатели, повышались с улучшением физической подготовленности к выполнению норм комплекса ГТО I ступени. Так, у девушек выполнивших окрестной норматив - бег на 100 м - на уровне требований золотого значка, физическая работоспособность повысилась до уровня $720,0 \pm 11,2$ кг/мин (тогда как у несдавших составила $677,7 \pm 12,1$ кг/мин, $p < 0,01$); максимальное потребление кислорода до $2465,5 \pm 18,9$ мл/мин (у неподготовленных - $2391,9 \pm 0,12$ мл/мин, $p < 0,01$). Еще большие различия в этих группах отмечены по относительным показателям физической работоспособности и максимального потребления кислорода, соответственно, $12,86 \pm 16$ кг/мин/кг у сдавших норматив на золотой значок и $11,58 \pm 12$ кг/мин/кг - у неподготовленных ($p < 0,001$) и $44,53 \pm 0,29$ мл/мин/кг у первых и $40,94 \pm 0,26$ у несдавших ($p < 0,001$).

Сходные результаты выявлены и при определении подготовленности к выполнению нормативов на выносливость и силовых норм комплекса ГТО.

Содержание специального раздела исследований составил анализ особенностей реакции сердечно-сосудистой системы на функциональные пробы, связанных с односторонней подготовленностью к выполнению норм комплекса ГТО, т.е. с такой физической подготовленностью, которая позволяет выполнить лишь одну из изучаемых нами норм комплек-

са ГТО.

Полученные нами данные показали, что односторонняя подготовленность не приводит к урежению частоты сердечных сокращений в покое, как это отмечалось у лиц с разносторонней подготовленностью. Аналогичные изменения отмечаются при анализе степени увеличения частоты сердечных сокращений после физических нагрузок - показателя, который с высокой степенью достоверности снижается при повышении общей, разносторонней подготовленности к выполнению норм комплекса ГТО. В большинстве случаев выраженность этого показателя не обнаруживает достоверных изменений по мере повышения односторонней подготовленности. Такая же картина отмечается и в показателях длительности и интенсивности восстановления исходной частоты сердечных сокращений после различных по характеру физических нагрузок, составляющих основу норм комплекса ГТО (табл.2). В большинстве сопоставлений закономерные соотношения показателей восстановления реакций на функциональную пробу и физической подготовленности отмечается при гораздо более высоком уровне физического развития занимающихся, находящегося "за пределами" норм ГТО.

Таблица 2

Длительность восстановления исходной частоты сердечных сокращений (ЧСС) под влиянием нагрузки в виде 15-секундного бега у юношей с различным уровнем односторонней подготовленности к сдаче норм ГТО, М + m

Группы	Бег на 100 м		Кросс на 3000 м		Подтягивание на перекладине	
	ЧСС	разл.	ЧСС	разл.	ЧСС	разл.
1	677,0+42,8	-	677,0+42,8	-	677,0+42,8	-
2	704,0+21,7	0,56	695,0+13,5	0,40	742,1+30,6	1,24
3	626,4+33,9	0,93	641,4+32,4	0,66	670,0+29,1	0,13
4	717,7+16,7	0,87	483,2+41,9	3,24	512,3+13,5	2,70

Таким образом, результаты наших исследований позволили установить факт нарушения при односторонней физической подготовленности выявленной ранее тесной функциональной взаимосвязи между уровнем этой подготовленности, с одной стороны и развитием и восстановлением реакции сердечно-сосудистой системы, с другой стороны. Повышение физической подготовленности к выполнению лишь одной из изучаемых нами трех основных норм ГТО практически не влияет на реакцию сердечно-сосудистой системы при функциональных пробах с дозированными нагрузками. Как видно из приведенных результатов, даже функциональная близость между тестирующей нагрузкой - 15-секундный бег - в максимально быстром темпе и сходным воздействием - скоростным бегом на 100 м, - которое в процессе тренировки было настолько хорошо освоено организмом, что обеспечило выполнение скоростной нормы комплекса ГТО на уровне выше золотого знача, не проявляется в нарастании взаимосвязи между реакцией на указанную тестирующую нагрузку и уровнем физической подготовленности (табл.2). Более того, тестирующая нагрузка, даже существенно отличающаяся по характеру двигательной деятельности от тренирующих воздействий, может обнаруживать - при высоком уровне односторонней подготовленности - гораздо большую взаимосвязь между этим уровнем и показателем реакции сердечно-сосудистой системы. Проведенный анализ указывает на то, что основным фактором, который определяет взаимосвязь между уровнем физической подготовленности занимающегося к выполнению какого-либо одного норматива комплекса ГТО и реакцией сердечно-сосудистой системы на тестирующую нагрузку, является разнообразие моторно-висцеральных рефлексов /М.Р.Могендович, 1957, и др./, либо включаемых при выполнении тренируемого упражнения либо задаваемых процессом физической подготовки. Это позволяет понять, почему для оценки физической подготовленности - причем как общей, так и отдельных ее сторон - "неспецифические" соотношения между

тастирующей нагрузкой и тренирующим воздействием могут оказаться более ценными в диагностическом отношении, чем соотношения между близкими по характеру однако узкоспециализированными нагрузками.

Полученные нами факты, указывающие на невозможность в большинстве случаев выявить уровень односторонней подготовленности к выполнению какой-либо нормы ГТО при помощи функциональных проб сердечно-сосудистой системы, могут быть поняты как результат специализированного, узконаправленного улучшения регуляции сердечно-сосудистой системы в этих условиях.

Один из разделов работы мы направили на углубленное изучение состояния сердца у исследуемых. С этой целью использованы методы электро- и баллистокордиографии, отражающие изменения биоэлектрической активности и сократительной способности сердца. Сравнивались две группы исследуемых: недавние нормы ГТО (первая группа) и сдавшие их на уровне требований золотого значка (вторая группа). Особенности электрокардиограммы (ЭКГ) во всех группах юношей и девушек, охваченных подготовкой к выполнению нормативов комплекса ГТО, не имели отклонений от общепринятых норм для юношей и девушек этого возраста. В покое интервал $R - R$ составил $0,87 \pm 0,30$ у подготовленных юношей и $0,76 \pm 0,032$ с у неподготовленных ($p < 0,05$), у девушек, соответственно, $0,81 \pm 0,025$ и $0,75 \pm 0,41$ с ($p > 0,05$). При оценке амплитуды зубцов R , которые характеризуют электродвижущую силу сердца, обычно принято вычислять сумму амплитуд этих зубцов, независимо от направленности электрической оси сердца в стандартных отведениях /С.П.Летунов, 1950; Д.Я.Бутченко, 1963 и др./ У юношей и девушек, успешно выполнивших нормы комплекса ГТО, суммарный вольтаж зубцов R больше, чем у недавних (у юношей $p < 0,001$; у девушек $p < 0,05$, табл.3).

Важным компонентом ЭКГ является зубец Т, отражающий течение обменных процессов в миокарде. В наших исследованиях зубец Т во вто-

ром отведении (T_2) у подготовленных юношей составил в среднем $7,43 \pm 0,41$ мм, у неспавших - $5,43 \pm 0,42$ мм ($p < 0,001$). В группах девушек зубец T_2 составил, соответственно, $5,5 \pm 0,83$ мм, и $4,9 \pm 0,35$ мм ($p > 0,1$).

Важной характеристикой баллистокардиографической (БКГ) кривой является длительность и соотношение интервалов ее. В наших исследованиях начальный отрезок ускоренного изгнания крови из сердца (гемодинамической систолы - интервал Н-И) у физически подготовленных юношей составил $6,42 \pm 0,50$ мм, у неспавших нормы ГТО - $4,83 \pm 0,32$ мм ($p < 0,05$); интервал I - / , соответствующий конечному периоду ускоренного тока крови, во второй группе юношей составил $7,54 \pm 0,31$ мм, в первой - $6,14 \pm 0,32$ мм ($p < 0,05$).

Таблица 3

Показатели суммарного вольтажа зубцов R в стандартных отведениях электрокардиограммы в покое, мм

Группы	Юноши		Девушки	
	Границы колебаний	M + m	Границы колебаний	M + m
1	14,5 - 25,0	18,6 ± 0,62	13,5 - 21,5	15,8 ± 0,60
2	17,0 - 31,0	24,1 ± 0,81	13,5 - 22,2	17,8 ± 0,72

Значительно большая разница в показателях БКГ отмечена после физической нагрузки в виде двухминутного бега. Систолический отрезок Н-И у подготовленных юношей составил $6,36 \pm 0,38$ мм, у неподготовленных - $5,20 \pm 0,23$ мм ($p < 0,05$), у девушек, соответственно, $4,84 \pm 0,30$ мм и - $4,10 \pm 0,14$ мм ($p < 0,05$).

Таким образом, характеристика элементов БКГ может, наряду с другими проявлениями сердечной деятельности, в определенной степени служить показателем уровня подготовленности организма к выполнению норм комплекса ГТО.

Приведенные данные позволяют в доступных количественных характеристиках оценить оздоровительный потенциал комплекса ГТО, а также

тот вклад, который вносит в улучшение функционального состояния организма и укрепление здоровья человека освоение норм этого комплекса на каждом этапе физической подготовленности. Использование этих данных существенно повышает заинтересованность населения в систематических занятиях физическими упражнениями и спортом, что имеет особое значение для массовости физкультурного движения (А.В. Царик, 1983; П.А.Виноградов, А.В.Седов, 1936).

ВЫВОДЫ

1. Выполнение основных норм комплекса ГТО юношами и девушками 16-17 лет в их организме вызывает глубокую функциональную перестройку. Существенное значение в этой перестройке имеет улучшение регуляции сердечно-сосудистой системы, обнаруживаемое более всего в условиях различных физических нагрузок.

2. Повышение физической подготовленности к выполнению основных норм комплекса ГТО не сопровождается у юношей и девушек определяемыми в покое существенными изменениями регуляции сердечно-сосудистой системы. Ни артериальное давление, ни показатели электрокардиографии в покое не могут быть использованы в качестве достоверных критериев готовности организма к выполнению норм ГТО. Лишь частота сердечных сокращений обнаруживает закономерную количественную связь, проявляющуюся тенденцией к экономизации в виде брадикардии, нарастающей по мере повышения уровня подготовленности к выполнению норм ГТО.

3. Функциональная перестройка, формирующаяся в процессе занятий физическими упражнениями, может быть обнаружена с помощью трехмоментной пробы С.П.Летунова в модификации, позволяющей регистрировать восстановительные реакции сердечно-сосудистой системы в течение 10 минут.

4. Основными направлениями развивающейся при возрастании готов-

ности организма к выполнению норм ГТО регуляторной перестройки функции кровообращения являются снижение амплитуды и сокращение длительности частоты сердечных сокращений и артериального давления, повышение физической работоспособности и максимального потребления кислорода (МПК), а также качественные сдвиги электро- и баллистокардиограммы после физических нагрузок.

5. Среди различных показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы наиболее закономерную количественную связь с изменением уровня физической подготовленности юношей и девушек в процессе освоения ими норм комплекса ГТО обнаруживают увеличение частоты сердечных сокращений, оцениваемое в абсолютных показателях по отрезкам 10 и 60 с, длительность и интенсивность восстановления этого показателя после нагрузки, а также наличие и выраженность "отрицательной фазы" частоты сердечных сокращений. Указанные показатели могут быть использованы в качестве "стандартов" уровня подготовленности организма к выполнению норм I ступени ГТО.

6. В качестве дополнительных критериев функционального состояния сердечно-сосудистой системы, характеризующих уровень физической подготовленности юношей и девушек в процессе освоения ими норм ГТО, могут быть рекомендованы показатели частоты пульса в покое, повышение систолического артериального давления, длительности и интенсивности восстановления его после нагрузок, наличие и выраженность "ступенчатой реакции" и "отрицательной фазы" этого показателя, данные PWC_{170} и МПК.

7.- Количественная зависимость между уровнем готовности организма к выполнению норм комплекса ГТО и реакциями сердечно-сосудистой системы проявляется лишь в случаях разносторонней физической подготовленности. Напротив, одностороннее, связанное с преимущественным развитием одного из двигательных качеств, повышение физиче-

ской подготовленности к выполнению норм комплекса ГТО не сопровождается, как правило, общим улучшением регуляции сердечно-сосудистой системы. Закономерная взаимосвязь между уровнем развития двигательной функции в процессе освоения основных норм комплекса ГТО и количественными особенностями реакций сердечно-сосудистой системы, регистрируемыми при пробе С.П.Летунова, в этих условиях отсутствует.

8. Изменения регуляции сердечно-сосудистой системы при возрастании подготовленности организма к выполнению норм ГТО формируются по механизму моторно-висцеральных рефлексов. Возможность выявления этих изменений в условиях различных по структуре двигательного акта, длительности и интенсивности физических нагрузок указывает на то, что при разносторонней физической подготовленности, осуществляемой с целью освоения основных норм комплекса ГТО, повышается общий уровень адаптации организма и мышечной деятельности.

66/4
9. Необходимым условием использования большого оздоровительного потенциала комплекса ГТО, как эффективного средства подготовки организма к реальным условиям жизнедеятельности, является сочетанное использование методов тренировки различных сторон двигательной функции, обеспечивающее широкий диапазон адаптационной перестройки регуляции сердечно-сосудистой системы.

10. Разработанные критерии функциональной оценки уровня подготовленности организма к выполнению норм I ступени комплекса ГТО в их конкретном количественном выражении целесообразно использовать в практике физического воспитания.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Оптимальной формой контроля за уровнем подготовленности организма и выполнению норм ГТО является анализ динамики показателей простых функциональных проб сердечно-сосудистой системы, которые могут быть зарегистрированы и интерпретированы не только педагогом, врачом и средним медицинским работником, но и самим занимающимся в практике самоконтроля. С этой целью после необходимой апробации мы рекомендуем для оценки уровня готовности организма юношей и девушек 16-17 лет к выполнению основных норм комплекса ГТО трехмоментную функциональную пробу С.П.Летунова /1937/ в использованной нами модификации.

2. В качестве ориентиров, указывающих на изменения регуляции сердечно-сосудистой системы, характеризующие в большинстве случаев достижение низкой степени (уровень "сдано") готовности к выполнению скоростной нормы комплекса ГТО при разносторонней подготовке могут быть использованы следующие показатели:

а) для юношей - частота сердечных сокращений после нагрузки в первые 10 с не больше $25,3 \pm 0,43$ (для 15-секундного бега) и $26,3 \pm 0,57$ (для 3-минутного бега). В первую минуту, соответственно, не выше $123,6 \pm 2,8$ и $131,6 \pm 3,2$. Длительность восстановления частоты сердечных сокращений при этом обычно не превышает $593 \pm 26,9$ (для 15-секундного бега) и $620 \pm 37,7$ с (для 3-минутного бега);

б) для девушек - частота сердечных сокращений в первую минуту после нагрузки не выше $103,9 \pm 1,6$ (для 20 приседаний) и $120 \pm 2,20$ с (для 15-секундного бега).

3. Критериями полноценной (золотой значок) готовности сердечно-сосудистой системы к выполнению скоростной нормы при разносторонней физической подготовленности являются:

а) у юношей - частота сердечных сокращений в первые 10 с не выше $20,0 \pm 0,3$ с (для 20 приседаний), $23,8 \pm 0,3$ с (для 15-секундного

бега) и $24,6 \pm 0,4$ с (для 3-минутного бега), в первую минуту не более $96,3 \pm 1,60$; $115,9 \pm 1,8$ и $120,6 \pm 2,3$, соответственно. Длительность восстановления сердечных сокращений при этом обычно не превышает, соответственно, $133 \pm 13,4$; $396 \pm 26,5$ и $581 \pm 24,3$ с;

б) у декутеек - частоте сердечных сокращений в первые 10 с после нагрузки не выше $20,3 \pm 0,2$ с (для 20 приседаний), $23,8 \pm 0,3$ с (для 15-секундного бега) и $25,0 \pm 0,3$ (для 2-минутного бега). В первую минуту аналогичные показатели не превышают $99,0 \pm 1,6$; $112,7 \pm 1,7$ и $120 \pm 1,6$. Длительность восстановления частоты сердечных сокращений к исходному уровню остается, как правило, в границах $119 \pm 11,1$; $448 \pm 29,6$ и $610 \pm 22,1$ с, соответственно.

4. Ориентирами функционального состояния сердечно-сосудистой системы, указывающими в большинстве случаев на достижение начального уровня готовности и выполнении норматива на уровне требований "сдано" у юношей в беге на выносливость, могут служить следующие показатели: частота сердечных сокращений в первые 10 с не более $25,4 \pm 0,3$ (для 15-секундного бега) и $27,0 \pm 0,4$ (для 3-минутного бега); в первую минуту, соответственно, не более $124,8 \pm 1,9$ (для 15-секундного бега) и $136,7 \pm 2,2$ (для 3-минутного бега). Длительность восстановления исходной частоты сердечных сокращений обычно не превышает $593 \pm 26,9$ с (для 15-секундного бега) и $694 \pm 21,4$ с (для 3-минутного бега).

5. Критериями полноценной (золотой значок) готовности организма к выполнению норм ГТО в беге на выносливость по показателям сердечно-сосудистой системы у юношей являются: частота сердечных сокращений в первые 10 с после нагрузки не выше $19,7 \pm 0,4$ (для 20 приседаний), $23,4 \pm 0,3$ (для 15-секундного бега) и $23,9 \pm 0,5$ (для 3-минутного бега); во вторые 10 с, соответственно, не более $17,3 \pm 0,4$; $21,4 \pm 0,4$ и $21,9 \pm 0,5$. В первую минуту аналогичные показатели не превышают, соответственно $96,6 \pm 1,4$; $113,8 \pm 2,2$ и $118,0 \pm 2,8$ сердечных

сокращений. Длительность восстановления исходной частоты сердечных сокращений, как правило, не превышает $117 \pm 11,5$ (для 20 приседаний), $395 \pm 26,5$ (для 15-секундного бега) и $514 \pm 32,9$ (для 3-минутного бега).

6. Критериями, которые могут быть использованы в качестве ориентира для оценки начального уровня готовности организма к выполнению силовой нормы комплекса ГТО, являются следующие показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы: частота сердечных сокращений в первые 10 с не выше $25,0 \pm 0,5$ (для 15-секундного бега) и $25,9 \pm 0,6$ (для 3-минутного бега); в первую минуту после нагрузки аналогичные показатели не превышают $123,4 \pm 2,6$ (для 15-секундного бега) и $131,4 \pm 3,6$ (для 3-минутного бега) сердечных сокращений. Длительность восстановления при начальном уровне готовности к сдаче силовой нормы не больше $471 \pm 33,2$ (для 15-секундного бега) и $620 \pm 31,3$ с (для 3-минутного бега).

7. В качестве критерия полноценной (золотой значок) готовности организма к сдаче силовых норм могут быть использованы следующие показатели реакций сердечно-сосудистой системы у женщин: частота сердечных сокращений, не превышающая в первые 10 с $19,3 \pm 0,3$ (для 20 приседаний), $23,2 \pm 0,3$ (для 15-секундного бега) и $23,2 \pm 0,5$ (для 3-минутного бега); во вторые 10 с не выше $17,5 \pm 0,4$; $21,2 \pm 0,4$ и $21,2 \pm 0,4$ и в первую минуту - $93,0 \pm 1,9$; $112,6 \pm 2,4$ и $112,5 \pm 2,5$, соответственно. Продолжительность восстановления исходной частоты сердечных сокращений в этих условиях, как правило, не выше, соответственно, $110 \pm 12,8$; $352 \pm 22,8$ и $475 \pm 22,1$ с.

8. Наряду с количественной характеристикой частоты пульса и времени его восстановления после отдельных компонентов функциональной пробы, в оценке уровня готовности организма при динамических исследованиях следует оценивать в качестве положительных признаков:

- раннее начало "отрицательной фазы" пульса, увеличение ее вы-

выраженности и возрастание длительности;

- сглаживание "отрицательной фазы" систолического артериального давления;
- уменьшение выраженности "ступенчатых реакций" систолического артериального давления;
- повышение физической работоспособности и максимального потребления кислорода;
- улучшение качественных показателей электро- и баллистокордиографии.

9. Для пропаганды комплекса ГТО и повышения интереса населения к оздоровительному эффекту, достигаемому при освоении норм и рекомендаций этого комплекса, существенное значение имеет использование в качестве критериев самоконтроля наиболее доступных показателей функциональных проб - частоты пульса после дозированной нагрузки пробы С.П.Летунова и длительности ее восстановления к исходному уровню.

С П И С О К

РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Присяжник Д.С., Коаловский Ю.И. Некоторые данные кардио-гемодинамики у сдающих нормы комплекса ГТО // Медицинские проблемы физического воспитания. - Киев, "Здоров'я", 1974, вып. 4. С. 31-33.
2. Присяжник Д.С. Оценка уровня подготовленности организма юношей 16-18 лет в сдаче нормативов ГТО // Медицинские вопросы военно-технической подготовки и спорта / Мат. научно-практ. конференции. - Киев, 1975. С. 99-100.
3. Присяжник Д.С. Функциональная характеристика уровня подготовленности организма юношей и девушек 16-18 лет в сдаче нормативов ГТО // Тез. докладов в респ. науч.-практ. конф.: Рига, 1975. С. 51-53.

4. Присяжних Д.С., Козловский Ю.И. Некоторые данные гемодинамики у девушек, сдающих нормы комплекса ГТО // Матер. второй все-союз. науч. конф.: - Минск, 1976. С. 162-164.

5. Присяжних Д.С., Забелин П.Т. Изменение функционального состояния сердечно-сосудистой системы в процессе подготовки и сдачи норм комплекса ГТО // Тез. докладов Винницкой областной спортивной метод. конф. по совершен. физического воспитания и спорта. - Винница, 1980, С. 27-28.

6. Присяжних Д.С., Козловский Ю.И., Трофимчук А.С. Оценка готовности организма юношей и девушек к сдаче норм комплекса ГТО. Там же, С. 31.

7. Присяжних Д.С., Козловский Ю.И. Трехмоментная функциональная проба сердечно-сосудистой системы в оценке готовности организма юношей и девушек к сдаче норм комплекса ГТО // Материалы II научно-метод. конф. - Николаев, 1980. С. 133-135.

8. Абдуллаев Ш.А., Баранов В.М., Присяжних Д.С. и др. Медико-биологическая характеристика влияния двигательных переключений на организм // Актуальные вопросы спортивной медицины. - Киев, 1981, С. 3-5.

9. Присяжних Д.С. Оценка уровня физической подготовки юношей, поступивших в вузы, к сдаче норм ГТО // Мат. респ. науч.-метод. конф. / Проблемы физического воспитания студентов. - М.: Физкультура и спорт, 1981. С. 179.

10. Булич Э.Г., Присяжних Д.С. Физиологическая характеристика готовности организма к сдаче норм ГТО как критерий здоровья // Физиологические механизмы физической и умственной работоспособности при спортивной и трудовой деятельности. - Львов, 1981. С. 51-53.

11. Атаманов В.Д., Забелин П.Т., Присяжних Д.С. Функциональная проба С.И.Летунова в оценке уровня подготовленности к сдаче норм комплекса ГТО // Тез. докладов Винницкой областной метод.

новф. - 1982. С. 51.

12. Присяжний Д.С. Взаимосвязь между состоянием сердечно-сосудистой системы и физической подготовленностью к выполнению норм комплекса ГТО. Там же. С. 48-49.

13. Присяжний Д.С. Физиологическая характеристика реакции сердечно-сосудистой системы при разных этапах подготовленности юношей к выполнению норм комплекса ГТО // Тез. докладов респ. научно-практ. конференции. - Черкассы, 1982. С. 150-153.

14. Грозь В.Г., Кулик Я.И., Присяжний Д.С. и др. Обоснование критериев готовности к сдаче норм комплекса ГТО / Методические рекомендации / - Винница, 1983, 10 с.

15. Присяжний Д.С. и др. Проба С.П.Летунова в оценке уровня подготовленности и сдаче норм комплекса ГТО // Тез. докладов областной научно-метод. конфер. по физической культуре и спорту. - Винница, 1983. С. 39.

16. Муравов И.В., Присяжний Д.С. и др. Использование физиологических тестов в определении уровня физической подготовленности школьников при выполнении норм комплекса ГТО // Тез. Всесоюзной конф. по физическому воспитанию и школьной гигиене (18-20 октября 1983 г. г. Одесса), М.: 1983. С. 166.

17. Берестов Л.А., Бартыш Д.И., Присяжний Д.С. Показатели физического развития и подготовленность городской и сельской молодежи // Тез. докладов областной спортивно-методич. конфер. - Винница, 1985, С. 38-39.

18. Берестов Л.А., Присяжний Д.С., Трофимчук А.С. Физиологическая характеристика основных нормативов комплекса ГТО. - Там же. С. 43-44.

19. Присяжний Д.С. Функциональная характеристика уровня готовности организма к выполнению норм ГТО // Тез. докладов республиканской научно-практ. конференции. - Ровно, 1985, с. 25-26.

20. Присяжнук Д.С. Готовность организма к выполнению норм комплекса ГТО // Тезисы Всесоюзной научно-практической конференции "Научные основы физкультурно-оздоровительной работы среди населения" (Таллин, 22-26 апреля 1986 г.) М., 1986. С. 191.

21. Присяжнук Д.С., Евсеев Л.Г., Сидоренко В.И. Методические рекомендации по определению критериев готовности к выполнению норм физкультурного комплекса ГТО (Методические рекомендации) - Киев, 1986, 27 с..