

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

---

На правах рукописи

ДИАС РЕЙ ХОСЕ АНТОНИО  
(Республика Куба)

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК  
У ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ  
В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ**

13.00.04 — Теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки (включая методику лечебной  
физкультуры)

Автореферат  
на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

Москва — 1979

Работа выполнена в Государственном Центральном ордена Ленина институте физической культуры.

Научные руководители:

доктор биологических наук, профессор Гуминский А. А.,  
кандидат педагогических наук Тышлер Д. А.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор В. С. Келлер,  
кандидат педагогических наук, доцент Ю. В. Варганов.

Ведущая организация — Смоленский государственный институт физической культуры.

Защита состоится « 20 » IV 1979 г. на заседании специализированного совета К.046.01.01 Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры, Москва, Сиреневый б-р, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГЦОЛИФК.

Автореферат разослан « 20 » III 1979 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета

Примаков Ю. Н.

7863

ДИССЕРТАЦИЯ

В В Е Д Е Н И Е

Фехтование один из старейших видов спорта, который еще до сих пор не пользуется должным вниманием со стороны спортивной науки и, прежде всего, со стороны физиологии и медицины.

На Кубе до победы революции фехтованием занималось аристократическое меньшинство. С исчезновением эксплуататорских классов общества, фехтование перестает быть привилегированным видом спорта и становится популярным, особенно среди молодежи.

В 1962 году социалистическая Куба впервые приняла участие в Играх Центральной Америки и Карибского бассейна и получила индивидуальное первое место в женской рапире. Уже в следующих Играх Центральной Америки, проведенных в 1966 г. в Пуэрто-Рико, наша команда по фехтованию стала чемпионом, сохраняя это звание до сих пор.

Завоевав все золотые медали на чемпионате Конфедерации Центральной Америки по фехтованию 1976 года в Каракасе /Венесуэла/, молодежная команда и Национальная команда Кубы возвращались 6 октября самолетом на Родину. Агенты империализма взорвали самолет в воздухе, отняв жизнь у 73 человек, находящихся на борту и, среди них, у 24 членов спортивной делегации Кубы.

В своем выступлении на траурном митинге, посвященном жертвам этого преступления, товарищ Фидель Кастро сказал:

"Наши спортсмены, пожертвовавшие своими жизнями в самом ее расцвете и своими способностями, останутся навсегда в наших сердцах чемпионами. Их золотые медали не останутся лежать на дне океана. Они встанут как солнце без пятен и как символы на небосводе Кубы. Они больше не добьются почета на Олимпиаде, но они поднимутся на прекрасный Олимп героев Родины".

Среди погибших оказались и три спортсмена - фехтовальщика, обладателя золотых медалей, которые ранее принимали самое активное участие в наших исследованиях.

ЭТА РАБОТА ПОСВЯЩАЕТСЯ ИХ СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ И ЯВЛЯЕТСЯ ПРОДОЛЖЕНИЕМ ТЕХ ЦЕЛЕЙ, КОТОРЫМ ОНИ БЕЗЗАВЕТНО СЛУЖИЛИ.



Актуальность темы: Как и в других видах спорта, так и в фехтовании, совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов идет по пути увеличения объема и интенсивности тренировочных нагрузок. Большое количество движений, осуществляемых с повышенной скоростью во взрывной манере, значительные силовые напряжения мышц, множество коротких и быстрых шагов, сопровождающихся прыжками - все это вызывает резкие сдвиги в деятельности вегетативных систем организма фехтовальщиков и говорит о том, что представители этого вида спорта должны обладать не только большими анаэробными ресурсами энергообеспечения, но и значительной способностью к потреблению кислорода. Поэтому поиски методов, направленных на улучшение общей подготовленности фехтовальщиков и, прежде всего, их систем энергообеспечения являются своевременными и для практики спорта необходимыми.

Научная новизна: Ватерлох с соавт./1968/ впервые изучал функциональные показатели систем дыхания и кровообращения у фехтовальщиков. Однако эта работа ограничилась исследованием аэробных возможностей спортсменов.

В нашей работе, проведенной на кубинских фехтовальщиках, мы впервые исследовали не только системы кислородного обеспечения, но и предельные величины анаэробных систем. При этом лабораторное обследование спортсменов было проведено дважды. Повторное осуществлено нами спустя 8 месяцев, с целью определения тех изменений, которые произошли в системах энергообеспечения спортсменов под влиянием длительной общепринятой тренировки в фехтовании. Кроме того, в естественных условиях работы спортсменов мы оценили со стороны пульса и энергозатрат основные упражнения, применяемые в фехтовании. При этом убедились, что в тренировке, характеризующейся значительной плотностью и продолжительностью, фехтовальщики тратят не на много меньше энергии, чем в других скоростно-силовых, ациклических видах спорта. В связи с этим, исходя из функциональных возможностей занимающихся, было определено содержание, объем и последовательность тренировочных нагрузок. При этом нами был проведен тщательный педагогический хронометраж и анализ тренировок по фехтованию. Подобный хронометраж позволил нам найти пути увеличения плотности уроков и

тем самым целенаправленно влиять на развитие систем, участвующих в энергообеспечении организма.

Практическая значимость работы: Полученные в результате проведенных исследований материалы дополняют теорию и практику спорта, дают оценку фехтованию как энергетическому виду единоборства и определяют необходимость повышения внимания к улучшению функциональной подготовленности аэробных систем спортсменов. В связи с этим, на научной основе, исходя из энергетической стоимости упражнений, нами разработаны рекомендации по планированию тренировки в фехтовании, с учетом количества и времени выполнения специальных упражнений. Практическая ценность таких занятий заключается в совмещении задач технической и тактической подготовки и расширения функциональных возможностей систем энергообеспечения мышечной работы фехтовальщиков.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, данных литературы, описания задач, методов и организации исследований, глав, содержащих изложение результатов, обсуждения полученных экспериментальных данных, практических рекомендаций, выводов, указателя литературы. Работа изложена на 135 стр. машинописного текста, в том числе 23 таблицы, 8 рисунках. Библиографический справочник содержит 225 наименований, из них 140 - на русском языке и 85 иностранных авторов.

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель нашей работы - дать характеристику фехтованию со стороны энергетических затрат и найти пути к совершенствованию систем энергообеспечения спортсменов. В связи с этим в настоящих исследованиях поставлены следующие задачи:

1. Произвести анализ времени и состава средств, применяемых в тренировочных занятиях фехтовальщиков.
2. Определить уровень общей и специальной работоспособности фехтовальщиков.
3. Определить изменения в показателях кардиореспираторной системы под влиянием специализированной тренировки по фехтованию.
4. Определить уровни потребления кислорода у фехтовальщиков в процессе тренировки.
5. Определить энергетическую стоимость упражнений фехтовальщиков, применяемых в тренировочном процессе.
6. Разработать методические рекомендации по построению тренировочных нагрузок, повышению общей работоспособности фехто-



вальщиков.

Для решения поставленных задач нами были использованы следующие методы:

1. Анализ системы подготовки квалифицированных фехтовальщиков. Выполнялся для критической оценки распределения тренировочных занятий в годовом цикле, определения содержания основных упражнений, используемых в тренировке фехтовальщиков, выяснения средней интенсивности и времени выполнения упражнений.

2. Хронометраж тренировочных занятий. Осуществлялся для определения их плотности, рационального использования тренировочного времени и выполнения заданного объема работы.

Характеризуя время работы фехтовальщиков, мы пользовались следующими терминами:

Общее время (время выполнения каждого упражнения, которое принималось за 100%).

Действительное время (время, затраченное спортсменом на выполнение упражнений плюс время объяснения и демонстрации занятий тренером).

Моторное время (время двигательной активности спортсмена).

Потерянное время (время, затраченное на переход от одних двигательных действий к другим).

3. Основные соматометрические измерения. Выполнялись для определения веса, длины и поверхности тела.

4. Велозргометрия. Использовалась нами для определения показателей  $R_{\text{вс}}_{\text{T70}}$ , МПК и параметров его составляющих.

5. Нульсометрия. Применялась, как в лабораторных условиях, когда определялась работоспособность по тесту  $R_{\text{вс}}_{\text{T70}}$  и максимального потребления кислорода, так и в естественных условиях тренировки.

При проведении исследования в естественных условиях тренировки использовался кабель длиной в 7 метров, который присоединялся к электрокардиографу и при помощи специального устройства к спине фехтовальщика.

6. Газометрия. Проводилась как в лабораторных условиях, так и во время тренировок в фехтовальном зале.

В лаборатории забор выдыхаемого воздуха и газоанализ осуществлялись с помощью голландского аппарата Шоландер марки "Годарт". Ежеминутно мы получали данные о мощности выполняемой работы, частоте и глубине дыхания, легочной вентиляции в условиях  $STP$ , про-

центах потребленного кислорода и выдыхаемой углекислоты, абсолютных и относительных величинах максимального потребления кислорода и кислородного пульса ( $O_2$ -пульса), дыхательном коэффициенте и энерготратах.

В естественных условиях тренировки газометрические исследования проводились по классическому методу Дугласа. В это время мы использовали небольшую дыхательную маску, которая позволила одевать на нее еще и специально сконструированную фехтовальную маску. Последняя обеспечивала предохранительные меры во время эксперимента.

После окончания упражнения наши испытуемые продолжали выдыхать воздух в большие мешки Дугласа в течение 15 минут восстановительного периода. Вычитая из полученных за это время величин потребления кислорода объемы кислорода покоя, мы получали кислородный долг, который вместе с величинами рабочего потребления  $O_2$  давал кислородный запрос на каждое упражнение, а отсюда и энергетическую его стоимость.

Для анализа воздуха использовался газометр марки "Спиролит", который постоянно был под контролем аппарата Холдена.

7. Кинетические расчеты кислородного долга и составляющих его компонентов (алактатного и лактатного). При его осуществлении мы исходили из того, что кривая "восстановительного излишка" потребления кислорода описывается известным экспоненциальным уравнением Генри /1933/.

Методика определения "послербочего" уровня покоя, а также последовательность графических построений достаточно широко известна и подробно описана в работах Н.И. Волкова /1969/, В.С. Иванова /1970/, А.А. Шепилова /1970/ и др.

8. Математическая статистика. Включала следующие процедуры:

- а) расчет средних значений  $\bar{x}$  и квадратических отклонений  $S_x$  / коэффициента вариации  $V$  /;
- б) определение достоверности различий средних значений по  $t$  критерию Стьюдента;
- в) корреляционный анализ.

Организация и проведение исследований

Исследования были проведены в Гаване в лабораторных условиях (в научной лаборатории кафедры физиологии института имени Фахардо)



и в фехтовальном тренировочном зале. В экспериментальной работе приняли участие 16 фехтовальщиков - члены основной и молодежной сборных команд Кубы. У них дважды /в начале подготовительного периода и спустя 8 месяцев интенсивных тренировок/ определяли показатели  $\dot{V}O_2$ , МПК и параметры его составляющие. В эти же периоды дважды у большинства спортсменов /у 10-ти в первом эксперименте и у 12-ти во втором/ изучали энерготраты при выполнении шести видов специальных тренировочных упражнений по фехтованию.

Кроме того, у отдельной группы, состоящей из 10 фехтовальщиков определяли анаэробные возможности по показателям максимального кислородного долга (МКД).

Исследования проводились в одно и то же время суток (первая половина дня) в помещении с кондиционированным воздухом.

Кроме этих исследований дважды был проведен хронометраж тренировочных занятий.

ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ  
И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ

Прежде чем приступить к изучению физической работоспособности и функционального состояния кардиореспираторной системы фехтовальщиков необходимо было выяснить уровень их физического развития, представления о котором мы получили при сравнении их соматометрических данных с такими же данными представителей других видов спорта и, в частности, с весом, длиной и поверхностью тела спортсменов высокой квалификации различных специализаций, проведенных В.Л.Кариманом с соавт./1974/.

Такое сравнение показало, что наши фехтовальщики по своему телосложению отличались от представителей других видов спорта высоким ростом и относительно небольшим весом, а это, в известной мере, и предопределило их физическую работоспособность.

Казалось бы, фехтование является сугубо анаэробным видом спорта. Однако, данные ряда авторов /Kaul, 1970; Павленко, 1976; Битожкин, Шестакова, 1978 и др./ говорят о том, что во время тренировок и соревнований пульс у фехтовальщиков достигает 180 и больше ударов в минуту. Такая частота сердечных сокращений свидетельствует о том, что фехтование предъявляет значительные требования к энергетическим системам, и в частности, к системам кислородного обеспечения мышечной деятельности.



Уже первые наши опыты по определению физической работоспособности по показателям  $RWC_{I70}$ , рассчитанным на кг веса тела, показали, что фехтовальщики обладают повышенной способностью к выполнению физической работы. Их величины относительного  $RWC_{I70}$  выше в среднем  $19,6 \pm 2,9$  кгм/мин/кг достоверно ( $P < 0,05$ ) уступали только таким же показателям, зарегистрированным В.А.Карпманом у легкоатлетов  $/24,2 \pm 4,9$  кгм/мин/кг/ и почти были равны показателям пятиборцев  $/21,7 \pm 2,6$  кгм/мин/кг/ и велосипедистов  $/22,6 \pm 3,2$  кгм/мин/кг/.

Фехтование с его двигательной активностью оказывает положительное влияние на развитие аэробных систем организма, от функционального состояния которых, главным образом, зависит обеспечение энергией работающих органов. У фехтовальщиков показатели систем кислородного обеспечения организма оказались значительно выше, чем у лиц того же возраста, не занимающихся спортом. Об этом, в частности, говорит средняя цифра относительно МПК, зарегистрированная у членов сборной команды Кубы по фехтованию и равная  $56,6$  мл/кг, что на  $14$  мл больше, чем у их сверстников не спортсменов / Rasmussen, 1975/.

Такие величины МПК/кг обычно получают у хоккеистов /Green, 1973/, футболистов /Celiger, 1968/, у борцов /Galle, Flug, 1975/. Правда, А.А.Гуминский и соавторы /1975/ считают, что физическая работоспособность спортсменов ациклических видов спорта с такими относительными величинами МПК может получить только удовлетворительную оценку. Тем не менее сам факт, что возможности кислородного энергообеспечения у фехтовальщиков под влиянием специализированных тренировок растут, говорит о практическом значении аэробных процессов для этого вида спорта. Такой вывод подтверждается также различным уровнем функциональных возможностей кардиореспираторной системы у спортсмено-фехтовальщиков различной квалификации. Члены сборной команды значительно превосходили по всем аэробным параметрам своих коллег из молодежной команды, обладающих более низкой спортивной подготовленностью. Если у представителей первой группы легочная вентиляция в условиях предельной работы была равна  $122 \pm 9,2$  л/мин; МПК/кг -  $56,6 \pm 3,8$  мл/кг;  $O_2$ -пульс -  $21,9 \pm 2,6$  мл/уд и  $O_2$ -пульс/кг -  $0,31 \pm 0,02$  мл/уд/кг; то у менее квалифицированных фехтовальщиков эти показатели оказались соответственно равны:  $98,7 \pm 24,6$  л/мин;  $47,8 \pm 6,0$  мл/кг;

18,1±3,4 мл/уд; 0,24±0,04 мл/уд/кг. Все сопоставленные показатели двух групп между собой достоверно различались / $P < 0,05$ /.

Конечно нельзя отрицать того факта, что в фехтовании преимущественная роль в обеспечении двигательных действий спортсменов принадлежит бескислородным источникам. Анаэробную производительность фехтовальщиков по нашим данным характеризуют в среднем 9 литров максимального кислородного долга, достигая у отдельных лиц 12 литров. Если сравнить относительные величины МКД, т.е. рассчитанные на кг веса тела и равные у наших испытуемых 123,8 мл/кг, с показателями спортсменов такой же квалификации, но в других ациклических видах спорта, то можно убедиться, что фехтовальщики не уступают им в своих анаэробных возможностях и даже превосходят баскетболистов и волейболистов. При этом проведенный нами корреляционный анализ выявил тесную связь аэробных и анаэробных показателей. Так, коэффициент корреляции между относительным МПК/МПК и лактатным долгом оказался равным 0,569 / $P < 0,05$ /; между  $O_2$ -пульсом и МКД/кг - 0,75 / $P < 0,05$ /; между  $O_2$ -пульсом/кг и алакт. долгом/кг - 0,624 / $P < 0,05$ /.

Эти данные лишней раз убеждают в том, что в фехтовании значительный вес приобретают аэробные возможности организма. Достоверная связь максимального кислородного долга, отражающего уровень развития анаэробных ресурсов организма с показателями МПК, свидетельствует о том, что совершенствование анаэробных систем может осуществляться на базе хорошего развития систем кислородного обеспечения организма. Следовательно, прежде чем тренировать анаэробные системы организма необходимо добиться хороших показателей аэробных функций спортсменов.

Однако, к сожалению, последним показателем в тренировке фехтовальщиков уделяется мало внимания. Наши фехтовальщики усиленно тренировались в течение 8 месяцев и выполнили в 193 тренировках 792 часа работы. Если сравнивать данные в начале и в конце тренировочного цикла, то можно увидеть, что существенных сдвигов в их кардиореспираторных функциях не произошло. Так, в относительных величинах МПК и кислородного пульса отмечена небольшая, недостоверная прибавка, соответственно на 1,7 мл/мин/кг и на 0,01 мл/уд/кг. Недостоверные изменения зарегистрированы нами также и в относительных показателях  $R_{VO_2}$ , т.е. 19,6 кгм/кг при первом обследовании и 20,7 кгм/кг - при повторном.



Все вышесказанное относится к средним величинам изученных нами данных. Если же сопоставить между собой индивидуальные показатели, то здесь привлекает внимание один характерный факт. Лица, обладающие повышенными способностями к потреблению кислорода (их физическая работоспособность оценивалась 61,1 мл/кг и 63,8 мл/кг относительного МПК), снизили свои показатели и при повторном обследовании показали 59,4 мл/кг и 58,9 мл/кг. У них также отмечено ухудшение легочной вентиляции и сердечной деятельности, о чем свидетельствуют более низкие цифры объема дыхания и относительных величин  $O_2$ -пульса, зарегистрированных на пике нагрузки.

Фехтовальщики, обладающие более низкими показателями кардио-респираторской системы, наоборот, под влиянием специализированных тренировок улучшили функциональное состояние систем кислородного обеспечения организма. В частности, относительные величины МПК у них увеличились от 2 до 5 мл на кг веса тела.

О том, что эти разнонаправленные изменения в аэробных системах фехтовальщиков с различным уровнем работоспособности действительно достоверны, говорят и итоги тестирования наших испытуемых при помощи показателей  $RwC_{I70}$ .

Результаты этой серии исследований также показали, что имела место некоторая тенденция, направленная на повышение физической работоспособности фехтовальщиков под влиянием специализированных тренировок. При этом следует отметить, что направленность сдвигов в относительных показателях МПК и  $RwC_{I70}$  была одинаковой.

Таким образом, проведенные нами исследования функциональных возможностей систем дыхания и кровообращения у кубинских фехтовальщиков, позволили установить вполне удовлетворительное состояние этих систем, а в ряде случаев и хорошее (МПК/кг равное 60 мл и выше). В то же время, полученные нами данные говорят о разнонаправленном воздействии тренировок по фехтованию на эти системы в зависимости от исходного их состояния. Это указывает на необходимость дифференцированного подхода в планировании занятий с фехтовальщиками.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
СПЕЦИАЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ  
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ

Проведенные исследования по оценке энергетических возможнос-

тей фехтовальщиков predeterminedили ход наших дальнейших экспериментов, направленных на поиски тренировочных средств для улучшения состояния систем энергообеспечения организма. Учитывая особенности фехтования, были определены такие формы работы, которые позволили использовать специализированные движения и действия с целью одновременного повышения технико-тактического мастерства спортсменов и совершенствования их энергетических процессов.

Анализ системы подготовки квалифицированных фехтовальщиков в годовом цикле /В.А. Аркадьев, 1959; К.Т. Булочко, 1967; А.Н. Пономарев, Л.В. Сайчук, 1970; В.С. Келлер, Д.А. Тышлер, 1972 и др./ позволил выделить наиболее часто применяемые средства тренировки, провести хронометрирование тренировочных занятий для определения их плотности. На основе проделанной работы была выполнена физиологическая оценка важнейших средств тренировки, а затем с учетом calorической стоимости упражнений определены положения по построению тренировочных нагрузок фехтовальщиков в подготовительном периоде и разработаны рекомендации для повышения их общей работоспособности.

В результате педагогических наблюдений и анализа тренировочного процесса сильнейших советских и кубинских спортсменов было установлено, что тренировочные занятия квалифицированных фехтовальщиков состоят, главным образом, из общей и специальной разминки, упражнений на мишени и с партнером, индивидуального урока, тренировочных боев. Характеристики специальных упражнений фехтовальщиков, зарегистрированные нами, позволяют представить двигательную активность квалифицированных спортсменов в тренировочном процессе на современном этапе, а также индивидуальные особенности занимающихся при выполнении учебных заданий. Типовые данные общей разминки -  $18,7 \pm 4,3$  заданных движений в минуту, моторное время -  $50,1 \pm 3,4$  сек. Другие виды упражнений имеют, соответственно, следующие показатели: специальная разминка  $10,2 \pm 3,6$  и  $51,0 \pm 5,3$ ; упражнения на мишени -  $12,8 \pm 3,1$  и  $52,3 \pm 4,5$ ; упражнения с партнером -  $6,7 \pm 2,4$  и  $49,3 \pm 6,2$ ; индивидуальный урок с тренером -  $8,2 \pm 2,9$  и  $48,1 \pm 7,4$ ; тренировочные бои -  $6,1 \pm 2,4$  и  $51,7 \pm 5,0$ . Анализ количественных характеристик и содержания двигательной деятельности фехтовальщиков дает возможность судить о насыщенности тренировочного процесса конкретными средствами, их специализированности, индивидуальных склонностях спортсменов к их выполнению, и использовать имеющиеся данные в целях управления подготовкой.



Проведенный хронометраж доказал, что в течение отведенных 58 минут на экспериментальное тренировочное занятие, выполнялись все шесть комплексов упражнений. Действительное время работы в первом подготовительном периоде было 56 мин.20 сек, моторное время составило 49 мин.51 сек. Для демонстрации и объяснения заданий и действий в различных упражнениях тренеры потратили 4 мин.28 сек. Потеря времени составила 1 мин.41 сек.

При хронометрировании занятий во втором подготовительном периоде были получены с небольшими отклонениями примерно те же данные. При этом для группы в целом были отмечены небольшие колебания показателей, о чем свидетельствуют квадратические отклонения от средних показателей.

Однако внутри экспериментальной группы индивидуальные различия иногда были существенны. Например, у фехтовальщика А.П. суммарное (моторное) время составило 48 мин.22 сек., а у Д.Х.-50 мин.53 сек. Следовательно, Д.Х. на протяжении 1 мин.31 сек. был менее активен, что очевидно должно было сказаться на его пульсе и кислородном запросе, а отсюда и на тратах энергии во время упражнений и в целом на эффективности тренировки.

Параллельно с работой по контролю деятельности в зависимости от использования рабочего времени были установлены объемы двигательной активности на разных отрезках занятий. Это позволило узнать ритм работы в единицу времени, ее интенсивность и применяемые боевые средства. Оказалось, что основные объемы двигательной деятельности фехтовальщиков составляли специализированные движения и боевые действия.

Каждым участником эксперимента в процессе занятий было выполнено в среднем  $458,1 \pm 43,2$  движений и действий. Анализ количественных характеристик тренировочных занятий позволил также выявить индивидуальные склонности спортсменов к выполнению отдельных боевых средств и видов упражнений и использовать полученные данные с целью совершенствования управления подготовкой.

Конкретная информация о времени работы, затрачиваемом на отдельные задания, помогает тренеру выяснить возможности учеников для их освоения, но для более эффективного построения тренировочных нагрузок необходимы данные об энергетических затратах при их выполнении.

Серия наших исследований по оценке кислородной стоимости специальных упражнений фехтовальщиков, проведенная в начале и конце подготовительного периода, выявила явное увеличение анаэробных возможностей организма. Эти исследования мы предприняли, преследуя две цели. Во-первых, кислородная и энергетическая оценка основных упражнений, применяемых в тренировке фехтовальщика, необходима для планирования тренировочных занятий. Во-вторых, двукратное определение энерготрат и сравнение исходных и конечных данных, разделенных длительным сроком систематических занятий, дает возможность установить за счет каких механизмов энергообеспечения происходит рост тренированности спортсмена.

При обследовании мы определяли потребление кислорода в покое, во время работы и в течение 15 минут восстановления. Наибольшее кислородное потребление в минуту получено во время выполнения специальной и общей разминки /1769±360 мл и 1514±350 мл/. Достоверно  $P < 0,05$  меньше его потребление в упражнениях на мишени и в тренировочных боях /1330±310 мл и 1332±220 мл/, и еще меньше в процессе упражнений с партнером и индивидуального урока у тренера /1179±330 мл и 1122±190 мл/. Самая большая величина кислородного долга зарегистрирована нами после специальной разминки, и составила 2601 мл, а наименьшая - после тренировочных боев - 1509.

Произведенный нами расчет кислородного запроса на каждый вид тренировочного занятия и на тренировку в целом показал, что общая и специальная разминка характеризовались самым большим кислородным запросом на единицу времени - 2262 мл  $O_2$ . Меньший запрос предъявили упражнения на мишени /1713 мл/ и самый низкий отмечен в упражнениях с партнером /1335 мл/ и в индивидуальном уроке у тренера /1196 мл/. В сумме, кислородный запрос на все тренировочное занятие был равен 84760 мл  $O_2$ .

Повторное обследование фехтовальщиков показало, что специализированные тренировки вызвали заметные изменения в анаэробных функциях их организма. Прежде всего следует подчеркнуть, что эти исследования спортсменов проводились в условиях такого же двигательного режима как и до начала интенсивной 8-ми месячной тренировки. Однако кислородная и энергетическая стоимость упражнений оказалась в зависимости от этапа их выполнения. Так, общая и специальная разминки, а также упражнения на мишени в начале подгото-



витающего периода сопровождались более значительным кислородным запросом и энергозатратами, чем в конце его. Спустя 8 месяцев тренировки кислородный запрос в сумме всего тренировочного занятия снизился на 6389 мл и составил в среднем 78371 мл. Если при первом обследовании выполнение упражнений, включенных в общую разминку, требовало 146,3 кл/кг/мин, то при повторном - всего 95,3 кл/кг/мин. Подобные результаты мы получили при двукратной оценке специальной разминки /147,0 кл/кг/мин в начале периода и 76,8 кл/кг/мин - в конце его/, а также упражнений на мишени (соответственно 109,8 и 53,2 кл/кг/мин). Восьмимесячная тренировка почти не изменила энергетической стоимости упражнений с партнером (90,8 и 97,8 кл/кг/мин) и значительно ее повысила при выполнении индивидуального урока с тренером, т.е. с 79,6 кл/кг/мин до 99,7 кл/кг/мин и тренировочного боя - с 101,5 кл/кг/мин до 130,8 кл/кг/мин. Такие разнонаправленные изменения энергетической стоимости различных упражнений под влиянием занятий по фехтованию можно объяснить ростом уровня проявления моторных качеств, совершенствованием техники движений оружием и передвижений. Очевидно в начале тренировок имела место генерализация процессов возбуждения, что сопровождалось недостаточно координированными движениями и с подключением работы дополнительных мышц. Это привело к тому, что общая разминка обошлась спортсменам на 51 кал в мин на кг веса "дороже" по сравнению с ее выполнением в конце тренировочного периода. Еще больше энергии тресовала специальная разминка, которая состояла из специализированных, чисто фехтовальных движений, требующих более четких и сложных действий спортсменов. Поэтому неудивительно, что к концу тренировочного цикла, когда техническая подготовленность улучшилась, фехтовальщики выполнили ту же работу с меньшими затратами энергии. Энергетическая стоимость упражнений при выполнении специальной разминки снизилась почти в 2 раза. В целом, в этих двух упражнениях (общая и специальная разминки) под влиянием тренировки произошла "экономизация" в функциях организма. И, наоборот, индивидуальные уроки с тренером и тренировочные бои в конце подготовительного периода протекали в условиях "мобилизации" функций. Более высокая технико-тактическая подготовленность позволила спортсменам выполнить действий больше в единицу времени, а главное, на более высоком уровне требований к пространственно-временным параметрам движений, что вызвало рост энергозатрат.

Кроме того, во втором подготовительном периоде, моторное время занятий в среднем на 30 сек стало больше и количество действий спортсменов увеличилось. Несомненно, что обнаруженные нами различия в энергостойкости специальных упражнений фехтовальщиков на разных этапах подготовки имеют значение при определении тренировочных нагрузок.

Следует также обратить внимание еще на один важный факт. Под влиянием систематических тренировок в фехтовании, и особенно таких упражнений, как урок с тренером и тренировочные бои, общий кислородный долг увеличился соответственно на 4500 мл и 4890 мл.

Это значит, во-первых, что энергетическая стоимость этих упражнений возросла за счет анаэробных процессов (это не очень выгодно организму), и, во-вторых, тренировки повлияли только на бескислородные ресурсы организма. Вместе с тем, общие энергозатраты в тренировке фехтовальщиков были большими, особенно, когда спортсмены выполняли задания тренера целеустремленно, с полной отдачей сил. В этих условиях энергозатраты достигали 8000 кал на кг веса, что не намного меньше цифр, зарегистрированных в других ациклических видах спорта. Такой уровень энергетических затрат предусматривает подключение и аэробных процессов, а это заставляет утверждать, что в тренировке фехтовальщиков следует уделить внимание повышению функционального состояния кардиореспираторной системы. А, учитывая, что фехтование, как об этом говорилось выше, стимулирует развитие систем кислородного обеспечения организма, то очевидно добиться этого вполне реально.

Нам думается, что общие показатели МПК спортсменов, участвовавших в экспериментальных занятиях, достоверно не повысились под влиянием систематических тренировок лишь потому, что объемы нагрузок в исследуемых периодах были практически одинаковыми. Следовательно, при построении нагрузок в годичных циклах подготовки квалифицированных фехтовальщиков необходимо предусматривать наращивание тренировочной работы. При этом целесообразно наибольшее внимание уделять специализированным упражнениям, учитывая в то же время их энергетическую стоимость.

Полученные в результате настоящих исследований педагогические и физиологические характеристики специальных упражнений,



принимая во внимание содержание и современную структуру тренировочных занятий фехтовальщиков, состоящих из общей и специальной разминки, упражнений на мишени, с партнером, индивидуального урока и тренировочных боев, варьируемых в различных объемах, позволяют оптимизировать распределение тренировочных нагрузок. Для построения нагрузок служат показатели энергетических затрат в минуту и особенности их изменений в процессе годового цикла подготовки. Как уже отмечалось, энергетические затраты в минуту квалифицированных фехтовальщиков при выполнении различных специальных упражнений были разными. Они оказались различными в начале и в конце подготовительного периода. Так, в первом периоде тренировки затраты энергии на разминку в минуту были равны 9,64 кк, а спустя 8 месяцев - 5,58 кк. Специальная разминка сопровождалась энерготратами равными соответственно 10,29 и 4,95 кк: упражнения на мишени - 7,69 и 3,89 кк, упражнения с партнером - 6,25 и 5,85 кк, индивидуальный урок с тренером - 5,88 и 6,08 кк и тренировочные бои - 6,97 и 8,81 кк.

На основе полученных экспериментальных данных нами разработаны рекомендации по повышению физической работоспособности, использование которых повысит энергетические возможности фехтовальщиков.

#### В В В О Д Ы

1. Педагогические и физиологические характеристики специальных упражнений, установленные в результате настоящих исследований, объективизируют оценки тренировочных эффектов двигательной деятельности фехтовальщиков, позволяют построить распределение нагрузок с учетом показателей энергетических затрат и их изменений по мере улучшения работоспособности спортсменов в годовом цикле подготовки.

2. Тренировочные занятия, моделированные в процессе педагогических и физиологических исследований отличались высокой плотностью и современным уровнем требований к составу и специализированности движений квалифицированных фехтовальщиков. Из общей продолжительности экспериментальных занятий действительное время работы занимало 56'20", в том числе время истинной двигательной

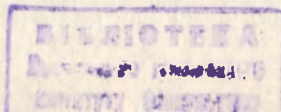
активности спортсменов составляло 49°51". Движений и действий в среднем выполнено 458,1±43,2. В индивидуальном уроке и тренировочных боях применено почти вдвое больше приемов и действий (атак - 118,8±12,7, защит с ответами и контратак - 136,1±12,9, подготавливающих действий - 18,1±3,4) чем общеразвивающих и специализированных движений в разминке и упражнениях с партнером.

3. Показатели физического развития обследованных нами фехтовальщиков сборной Кубы существенно не отличались при сравнении их с данными спортсменов других видов спорта. Физическая работоспособность наших фехтовальщиков, определенная с помощью метода  $RVC_{I70}$  оказалась на уровне футболистов, пятиборцев, велосипедистов, была выше, чем у гимнастов, но уступала легкоатлетам.

4. Тренировки по фехтованию положительно влияют на развитие систем дыхания и кровообращения. Относительные величины  $MPK$  членов сборной команды Кубы (56,6 мл/кг), при сопоставлении их с данными не спортсменов (42,6 мл/кг) были на 14 мл/кг больше. При этом оказалось, что чем выше квалификация фехтовальщиков, тем большими кардиальными возможностями они обладают. Вместе с тем, при достижении определенного уровня  $MPK$ , для дальнейшего развития систем кислородного обеспечения необходимо совершенствование тренировочного процесса фехтовальщиков в сторону повышения требований к двигательной активности.

5. Анаэробные возможности фехтовальщиков, оцененные величинами максимального кислородного долга, не отличались от показателей полученных в других ациклических видах спорта. При этом, если в начале подготовительного периода, кислородный долг при выполнении всех упражнений составлял 17,7% от всего кислородного запаса, то спустя 8 месяцев систематических тренировок он уже был равен 33,9%, т.е. анаэробная доля всей энергопродукции увеличилась почти в 2 раза. Следовательно, специализированные тренировки по фехтованию влияют преимущественно на развитие бескислородных ресурсов организма.

6. Во время тренировок по фехтованию нами зарегистрированы высокие индивидуальные показатели частоты сердечных сокращений у спортсменов, установлена тесная корреляционная связь между анаэробными и аэробными показателями и большие траты энергии, достигающие в одном занятии 8000 кал на кг веса. Все это гово-





рит о необходимости целенаправленной работы по развитию систем кислородного обеспечения организма, повышению физической работоспособности фехтовальщиков.

7. В результате настоящих исследований установлены разнонаправленные изменения энергетической стоимости различных специальных упражнений в зависимости от этапа подготовки фехтовальщиков. При выполнении общей и специальной разминки имеет место "экономизация" в функциях организма, значительное уменьшение энергозатрат от первого этапа к концу подготовительного периода. И, наоборот, тренировочные бои и индивидуальный урок, по мере повышения работоспособности протекают в условиях "мобилизации" функций, сопровождаются ростом энергозатрат.

8. Полученные данные о динамике энергетических затрат в подготовительном периоде годичного цикла квалифицированных фехтовальщиков позволяют при построении нагрузок предусматривать значительные объемы средств физической подготовки на всех этапах подготовки. В свою очередь, тренировочным боям и индивидуальным урокам принадлежит решающая роль в управлении тренировочным процессом фехтовальщиков за счет регулирования объемов и интенсивности их проведения по этапам и периодам подготовки.

#### ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Методы, применяемые при наблюдениях и педагогической оценке учебных боев фехтовальщиков высокого класса. Научно-технический бюллетень № 3, 1977, стр. 27-31. ИИДЭР, Куба (в соавторстве с Э. Эрнандес).
2. Частота сердечных сокращений в упражнениях с типичными тренировочными нагрузками, соответствующими подготовительному периоду у фехтовальщиков высокого класса. Научно-технический бюллетень № 4, 1977, стр. 37-42. ИИДЭР, Куба (в соавторстве с Н. Абесу).

#### Отдельные положения диссертации были доложены:

На кафедре фехтования и современного пятиборья, Государственный центральный ордена Ленина институт физической культуры, 1978 г. и в институте физической культуры им. полковника Мануэля Фахардо, Республика Куба, 1977 г.