

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи
УДК 796.071.5:796.8

ЩЕРБИНА Юрий Владимирович

ПОСТРОЕНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ
В СВЯЗИ С СУТОЧНОЙ ДИНАМИКОЙ НЕКОТОРЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ
КАЧЕСТВ

18.00.04 - Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки /включая методику
лечебной физкультуры/

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Киев 1988

Работа выполнена в Киевском государственном институте
физической культуры

Научный руководитель кандидат педагогических наук,
доцент П.М.МИРОНЕНКО

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,
профессор Т.М.ШАПЛО;
кандидат педагогических наук
А.И.МУЛЬЧИН

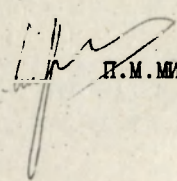
Ведущее учреждение - Киргизский государственный институт
физической культуры

Защита состоится 27 октября 1988 г. в "14" час. "30" мин.
на заседании специализированного совета К 046.02.01 Киев-
ского государственного института физической культуры
/252650, Киев-5, ул. Физкультуры, 1 /.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киев-
ского государственного института физической культуры

Автореферат разослан "26" сентября 1988 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат педагогических наук,
доцент


П.М.МИРОНЕНКО

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Определение места тренировочных занятий тяжелоатлетов в общем бюджете времени на протяжении дня представляет собой одну из важных проблем в теории и практике спорта. Важность этой проблемы определяется применением многоразовых тренировок в день, а также занятостью спортсменов другими видами деятельности / учеба, работа и др./ . В связи с этим возникает необходимость в выявлении тех специальных условий, при которых развитие двигательных качеств тяжелоатлетов будет проходить наиболее эффективно.

Многие авторы /В.С.Копысов, П.А.Полетаев, А.С.Прилепин, 1981; Л.С.Любимова, 1975; А.А.Лаптев, В.С.Тягнибеда, 1966/ считают, что тренировочные занятия тяжелоатлетов более эффективны если их выполнять в соответствии с суточным ритмом колебаний активности двигательных качеств. При этом единого мнения о месте тренировочных занятий в общей структуре времени в течение дня мы не обнаружили.

Вопрос о том, в какое время дня наиболее рационально выполнять тренировочные занятия или проводить соревнования представляет теоретический и практический интерес. В связи с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 24 сентября 1981 года "О дальнейшем подъеме массовости физической культуры и спорта", согласно которому соревнования по различным видам спорта необходимо организовывать только в свободное от работы время, этот вопрос становится особо актуальным.

Рабочая гипотеза. Анализ литературных источников советских и зарубежных авторов, изучение опыта практической дея-

тельности спортсменов и тренеров позволили предположить, что изучение суточной динамики двигательной активности у тяжелоатлетов даст возможность выявить некоторые особенности проявления и развития скоростно-силовых качеств, силовой выносливости, мышечно-суставного чувства и в связи с этим конкретизировать время проведения тренировочных занятий и соревнований в общем бюджете времени в течение дня с целью наиболее эффективного развития и проявления двигательных качеств. В связи с этим появится возможность более объективно планировать тренировочные нагрузки тяжелоатлетов при двухразовых тренировках в день и в связи с занятостью учебной и трудовой деятельностью.

Цель и задачи исследований. Основная цель нашей работы состоит в экспериментальном изучении развития некоторых двигательных качеств тяжелоатлетов в зависимости от суточных колебаний мышечной активности и выборе оптимального времени проведения тренировочных занятий при двухразовых тренировках в день.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Разработать объективные методы контроля за функциональным состоянием нервно-мышечного аппарата тяжелоатлета на протяжении дня.
2. Выявить основные периоды повышения функциональной активности нервно-мышечного аппарата тяжелоатлета в течение дня.
3. Определить влияние больших физических нагрузок на динамику основных силовых проявлений тяжелоатлета в течение дня.

4. Разработать модельные варианты времени проведения тренировочных занятий в зависимости от суточных колебаний мышечной активности и установить эффективность усвоения тренировочных нагрузок в различное время дня на основании сопоставления индивидуальных и модельных данных.

5. Предложить конкретные практические рекомендации по построению учебно-тренировочного процесса тяжелоатлетов с учетом суточных колебаний двигательных качеств при двухразовых тренировках в день, а также в связи с занятостью учебной или трудовой деятельностью.

Научная новизна. В работе отображены новые данные имеющие теоретическое и практическое значение в спорте:

- разработаны методы контроля мощности мышечных сокращений, биоэлектрической активности нервно-мышечного аппарата и тонуса мышц посредством сконструированной нами аппаратуры;

- экспериментально выявлены наличие периодических колебаний мощности сокращений различных мышечных групп на протяжении дня с двумя периодами ее повышения, а также установлена корреляционная связь между динамикой мощности в различных мышечных группах, имеющих ведущее значение при выполнении классических и вспомогательных упражнений;

- выявлена динамика биоэлектрической активности нервно-мышечного аппарата в течение дня с двумя основными периодами повышения ее при выполнении упражнений динамического и изометрического характера;

- установлена взаимосвязь между динамикой двигательной активности в течение дня у спортсменов различной спортивной квалификации;

- выявлена взаимосвязь последствий физической нагруз-

ки с естественными колебаниями биоэлектрической активности мышц в течение дня;

- установлены определенные закономерности развития некоторых двигательных качеств тяжелоатлета в различные периоды мышечной активности на протяжении дня.

Практическая значимость работы. Результаты проведенных исследований дают возможность конкретизировать место тренировочных занятий тяжелоатлетов в общей структуре времени на протяжении дня при двухразовых тренировках в день, а также в связи с занятостью учебной или трудовой деятельностью. Установлена возможность объективного планирования тренировочных нагрузок при двухразовых тренировках в день.

Разработаны методы, позволяющие получить объективную информацию о состоянии нервно-мышечного аппарата тяжелоатлета в различное время дня и существенно дополняющие систему педагогического контроля за состоянием организма спортсмена непосредственно во время проведения учебно-тренировочных занятий.

Апробация работы и публикации. По теме диссертации имеется 4 рационализаторских предложения и авторское свидетельство по заявке на изобретение с приоритетом от 27 января 1981 года. Основные научные положения диссертации освещены в 6 опубликованных работах и доложены на республиканской научно-практической конференции по вопросам спортивной медицины /Киев, 1980/, республиканской научно-практической конференции по тяжелой атлетике /Днепропетровск, 1981/ и на республиканском семинаре тренеров-преподавателей по тяжелой атлетике /Ужгород, 1982/.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы и приложения.

Диссертация содержит 162 страницы машинописи, иллюстрирована 24 таблицами и 16 рисунками. Список литературы включает работы 245 отечественных и 27 зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В результате изучения суточных колебаний двигательных качеств в работе обоснована временная структура тренировочных занятий при двухразовых тренировках в день, а также в связи с занятостью спортсменов учебной или трудовой деятельностью. Научно обоснована методика распределения тренировочных нагрузок тяжелоатлетов при двухразовых тренировках в день.

Исследования проводились на протяжении 1977-1981 годов на кафедре тяжелой атлетики и бокса Киевского государственного института физической культуры. В исследованиях приняли участие 219 спортсменов в возрасте от 18 до 32 лет. Из них: 1 заслуженный мастер спорта СССР; 6 мастеров спорта СССР международного класса; 60 мастеров спорта СССР; 27 кандидатов в мастера спорта; 35 тяжелоатлетов I спортивного разряда; 30 - III-II разряда, а также 54 не занимающихся спортом. Исследования выполнялись в свободные от работы или учебы дни.

В работе использованы педагогические и физиологические методы исследований: электромиография, миотонометрия, динамометрия, измерение мощности мышечных сокращений, анкетирование, педагогические наблюдения, педагогический эксперимент,

а также методы математической статистики с применением корреляционного анализа. Обработка полученных результатов выполнена на ЭВМ ЕС-1020.

В связи с тем, что в нашей стране исчисление времени суток с 1981 года разделяется на летний и зимний периоды, с целью объективизации исследований измерения выполнялись по "зимнему" времени.

Изучение колебаний мышечной силы в течение дня осуществлялось посредством кистевого и станкового динамометров. При этом в первом случае в исследованиях принимали участие студенты-медики /54 чел./, а во втором - тяжелоатлеты Ш, П, I разряда /30 чел./.

Измерения силовых показателей осуществлялись по общепринятой методике /В.М.Защирский, 1979; С.М.Иванов, 1970/ с 8.00 до 22.00, ежедневно в свободные от работы и учебы дни.

Исследования показали, что на протяжении дня уровень силовых показателей - величина не постоянная. Разница между величиной силы мышц в разное время дня достигала у некоторых испытуемых 28% /кистевая динамометрия/ и 22% /станковая динамометрия/. Математический анализ результатов исследований показал, что динамика силовых показателей на протяжении дня имеет характер кривой с двумя периодами повышения мышечной активности, которые соответствовали временным интервалам с 11 до 14-15 часов и с 17 до 21 часа /табл.1/. Корреляционный анализ показал положительную взаимосвязь между изменением силы мышц на протяжении дня в различных мышечных группах / $r = 0,41$, $p < 0,05$ /.

Результаты наших исследований согласуются с данными других авторов /Б.С.Алякринский, 1975; С.О.Руттенбург, 1971,

Таблица 1

Результаты измерений мышечной силы в различные
время суток /М -м/

Время : суток :	Показатели	
	Кистевая динамометрия :/максимальное усилие, кг/	Становая динамометрия :/максимальное усилие, кг/
8	53,15±0,72	207,33±6,18
9	55,15±1,02	217,66±5,90
10	58,95±0,90	219,66±6,58
11	59,60±0,84	229,33±7,26
12	60,40±0,84	229,00±5,45
13	61,05±1,02	231,33±6,58
14	59,85±1,02	223,33±6,36
15	60,85±0,84	222,00±5,67
16	59,45±0,96	221,66±4,99
17	58,65±0,96	219,00±5,67
18	59,90±0,84	225,33±5,90
19	60,05±0,90	231,66±5,45
20	60,75±1,05	242,33±4,54
21	59,50±1,02	223,66±3,86
22	59,50±0,78	191,00±4,09

T. Hettinger, 1966/.

Одновременно с изучением динамики силы мышечных сокращений на протяжении дня проводились исследования, направленные на изучение закономерностей колебаний мышечно-суставного чувства. Согласно рекомендациям В.И.Миронова /1969/, точность мышечных напряжений измерялась по сумме ошибок при трехкратном воспроизведении усилия равного 50% от максимального для данной группы мышц. Результаты измерений точности мышечных напряжений на протяжении дня приведены в таблице 2.

Как следует из таблицы 2, в разное время дня наблюдаются заметные отличия в величине точности мышечных сокращений. Наименьшая ошибка в воспроизведении заданного усилия соответствовала по показателям кистевой динамометрии 18, 19 и 20 часам, по показателям становой динамометрии 14 и 20 часам. При этом, в первом случае, в период с 14 до 18 часов отмечено достоверное ухудшение точности / $p < 0,05$ /. Резкое ухудшение точности мышечных сокращений при выполнении становой тяги отмечено в 15, 17 и 18 часов.

Полученные данные о динамике точности мышечных сокращений по показателям кистевой динамометрии согласуются с результатами измерений выполненных аналогичным способом А.А. Лаптевым, В.С.Тягнибедой /1966/. Других сведений по данному вопросу в доступной литературе обнаружить не удалось.

Нами впервые выполнены исследования направленные на изучение колебаний мощности сокращений различных мышечных групп на протяжении дня и выявление взаимосвязей между изучаемыми показателями. Измерение мощности сокращений мышц, имеющих ведущее значение при выполнении классических и вспомогатель-

Таблица 2

Результаты измерений точности мышечных напряжений
в различное время суток /М ±m/

Время : суток	Показатели	
	Становая динамометрия : /ошибка воспроизведения : : ваданного усилия, кг/	Кистевая динамометрия /ошибка воспроизведения : : ваданного усилия, кг/
8	20,33±1,59	2,65±0,49
9	20,66±1,82	2,85±0,18
10	16,00±1,36	2,00±0,14
11	15,00±0,91	2,10±0,10
12	16,33±1,14	2,30±0,18
13	15,00±1,14	1,80±0,12
14	12,66±0,91	2,10±0,16
15	17,33±1,14	2,15±0,18
16	13,66±0,91	2,00±0,16
17	17,33±1,59	2,00±0,22
18	16,00±1,14	2,20±0,20
19	12,33±1,86	1,65±0,12
20	11,66±1,14	1,65±0,11
21	18,00±1,36	2,15±0,16
22	14,00±2,04	2,00±0,12

ных упражнений осуществлялось при помощи разработанных нами устройств /Д.В.Щербина, 1978 г. - удостоверение на рац. предложение № 10/78; 1979 г. - удостоверение на рац. предложение № 2/79.

В основу изготовления приборов положен известный принцип В.М.Абалакова /1960/. Устройства отличаются от известных тем, что с целью измерения временных параметров в корпусе над лентой-измерителем смонтирована пластинчатая пружина, взаимодействующая с регулируемым винтом, подключенным к электрической цепи с электросекундомером. В качестве измерителей использованы обычный портновский сантиметр и электрический секундомер ПВ-52.

Мощность определялась по формуле:

$$N = \frac{P \cdot h}{t} \cdot 9,8$$

где: N - мощность /вт/, P - вес спортсмена или штанги /кг/, h - высота прыжка или высота подъема штанги /м/, t - время достижения максимальной высоты в указанных упражнениях /с/. В исследованиях принимали участие 30 тяжелоатлетов III-I разряда.

Исследования показали, что в течение дня наблюдаются периодические колебания мощности мышечных сокращений как при выполнении прыжка с места вверх, так и при жиме штанги /табл.3/. Наибольшая мышечная активность отмечена в периоды с 11 до 14 часов и с 19 до 21 часа. Колебания мощности мышц плечевого пояса и нижних конечностей у некоторых испытуемых достигали значительных величин, соответственно, 10 и 30%. Между изучаемыми показателями в различных мышечных группах существует прямая корреляционная связь / $r = 0,52$, $p < 0,05$ /.

Изучение динамики мышечного тонуса в течение дня выпол-

Таблица В

Результаты измерений мощности мышечных сокращений
в различное время суток /М -т/

Время : суток :	Показатели	
	Прыжок вверх с места толчком двумя ногами /максимальная мощность, вт/	жим штанги лежа /максимальная мощность, вт/
8	1195,60±26,20	361,82±11,81
9	1167,08±20,88	368,48±12,64
10	1197,66±28,22	375,63±12,24
11	1188,45±23,61	375,05±12,43
12	1194,13±26,90	377,10±10,63
13	1248,81±30,28	379,26±12,90
14	1222,94±26,74	374,75±12,79
15	1199,91±29,07	376,52±10,82
16	1201,48±32,15	377,99±12,63
17	1215,40±28,25	375,34±10,90
18	1156,20±33,79	371,32±11,13
19	1236,27±26,06	374,65±12,13
20	1241,60±32,73	385,53±12,07
21	1208,73±24,25	380,73±12,96
22	1237,15±30,84	374,65±11,88

нено о тяжелоатлетах III-IV разряда /80 чел./ при помощи миотометра Сирмай с насадкой для дозировки усилия надавливания на поверхность кожи /Д.В.Щербина, 1980 г. - удостоверение на рац. предложение № 11/80/706.

В результате проведенных исследований получен фактический материал, свидетельствующий о наличии периодических колебаний мышечного тонуса по типу двугорбой кривой /бигеминус/. При этом, характерным показателем суточной динамики мышечного тонуса является амплитуда между тонусом напряжения и тонусом расслабления /по Р.А.Сванишвили, 1976 - контракция/.

Изменение показателей контракции в течение дня находится в высокой корреляционной связи с динамикой силовых показателей / $r = 0,74$ /.

Периоды повышения функциональной активности мышц по показателям миотометрии соответствуют временным интервалам с 11 до 15 часов и с 19 до 21 часа /табл.4/.

Результаты этих исследований соответствуют данным о суточной динамике мышечного тонуса, полученным И.М.Королевой /1958/ при исследовании спортсменов, занимающихся греблей. Сведений о суточной динамике мышечного тонуса у тяжелоатлетов в доступной литературе обнаружить не удалось.

Нами впервые выполнены исследования по изучению динамики биоэлектрической активности мышц на протяжении дня при выполнении изометрического напряжения и динамической работы. Для этой цели применялась сконструированная нами электромиографическая приставка к одноканальному электрокардиографу, позволяющая регистрировать биопотенциалы скелетных мышц непосредственно во время выполнения физических упражнений

Таблица 4

Результаты измерений мышечного тонуса в различные
время суток /М-м/

Время: суток:	Показатели		
	Миотонометрия /тонус расслаб- ления, миотонн/	Миотонометрия : тонус напряже- ния, миотонн/	Миотонометрия /контракция, миотонн/
8	85,07±0,73	111,93±1,41	26,86±1,14
9	83,86±0,91	113,64±1,50	29,79±1,32
10	84,47±1,32	112,80±1,63	28,83±1,50
11	83,00±1,18	111,87±1,36	28,87±1,54
12	79,40±1,27	112,13±1,50	32,73±1,23
13	79,70±1,23	111,73±1,73	32,07±1,36
14	79,53±1,18	112,27±1,23	32,73±1,32
15	80,73±1,00	112,90±1,27	32,13±1,18
16	78,93±1,09	110,47±1,45	31,53±1,09
17	81,40±1,14	112,07±1,36	30,67±1,27
18	76,67±1,14	110,27±1,00	30,60±1,04
19	79,20±1,27	111,93±1,50	32,73±1,41
20	78,60±1,09	111,27±1,45	32,77±1,27
21	79,60±1,09	110,80±1,54	34,74±1,45
22	81,13±1,09	112,40±1,36	31,27±1,18

/Ю.В.Щербина, Н.М.Соловцов, 1977 г. - у. доверение на рац. предложение № 31/77.

В исследованиях участвовали 30 тяжелоатлетов III-I разряда. Получены достоверные данные, свидетельствующие о наличии периодических колебаний биоэлектрической активности нервно-мышечного аппарата тяжелоатлетов с периодами повышения ее от 12 до 14 и от 18 до 20 часов /табл.5/.

С целью более глубокого изучения динамики функциональной активности мышц тяжелоатлетов в течение дня выполнены исследования, в которых приняли участие мастера спорта СССР /6 чел./. Измерялись показатели силы мышц плечевого пояса /динамометрия/, биоэлектрической активности нервно-мышечного аппарата /электромиография/ и мощности сокращений мышц нижних конечностей при выполнении прыжка с места вверх толчком двумя ногами /без замаха руками/.

Для измерений мощности применялось сконструированное нами устройство для измерения параметров движения при выполнении физических упражнений /Ю.В.Щербина, А.В.Прокавов, 1981/. На устройство имеется авторское свидетельство на изобретение № 997700 по заявке № 3244098/28-12/014028 в, М.Ки. А 68 В 71/06 /УДК 685.645/, с приоритетом 27 января 1981 года.

В результате исследований получены новые данные, свидетельствующие о том, что наибольшая двигательная активность у мастеров спорта соответствует по сумме изучаемых показателей периодам с 10-12 до 14 часов и с 17-18 до 21 часа /табл. 5/. При этом у мастеров спорта и спортсменов III-I разряда по тяжелой атлетике обнаружена прямая корреляционная связь между колебаниями мощности сокращений, силовыми показателями и

Таблица 5

Результаты измерений биоэлектрической активности
трехглавой мышцы плеча при выполнении жима лежа
в различное время суток /М-ту/

Время : суток :	Показатели	
	Электромиография при динамической работе /амплитуда биопотенциалов, мм/	Электромиография при изометрическом напряжении /амплитуда биопотенциалов, мм/
8	15,75±1,59	17,28±1,58
9	15,81±0,91	18,06±1,58
10	17,81±1,36	17,12±1,13
11	15,37±1,00	15,43±0,99
12	19,37±1,14	18,12±0,90
13	17,98±1,45	19,62±1,36
14	22,25±1,00	19,62±2,35
15	19,87±1,50	14,81±1,36
16	17,58±1,48	17,06±1,27
17	18,12±1,25	12,87±1,49
18	15,06±1,57	11,68±1,18
19	20,97±1,45	17,80±1,36
20	17,75±1,82	14,75±1,18
21	15,87±1,78	12,62±1,72
22	16,18±1,82	12,50±0,99

Таблица 6.

Результаты измерений мощности мышечных сокращений, биоэлектрической активности и силы мышц в различное время суток у мастеров спорта СССР по тяжелой атлетике /М²m/

Время: суток:	Показатели		
	Прыжок вверх с места толчком двумя ногами максимальная мощность, вт/	с Электромиография: /амплитуда биоэ- тенциалов, мм/	мм лека, дина- мометрия /максимальное усилие, кг/
8	986,88±84,85	11,25±2,65	127,50±8,58
10	952,87±85,28	15,50±8,58	141,25±7,94
12	957,59±45,57	12,50±1,41	145,00±9,70
13	1019,07±59,48	17,00±0,88	150,00±13,28
14	959,85±57,62	19,50±8,18	146,25±14,12
15	958,10±80,19	13,50±2,29	146,25±10,59
16	948,73±47,55	6,75±1,76	146,25± 7,94
17	987,29±42,13	12,00±3,18	148,75± 7,94
18	980,52±47,04	9,75±1,41	146,25± 8,82
19	968,60±46,19	16,75±2,29	151,25± 8,82
20	1080,29±62,69	15,00±2,99	145,00±10,59
21	969,08±40,89	18,50±1,06	150,00±10,59

1373

электрической активностью мышц, соответственно, $\zeta = 0,50$; $\zeta = 0,44$; $\zeta = 0,60$. Результаты настоящих исследований в известной степени подтверждают данные С.П.Маслова /1966/. Он пришел к выводу, что в состоянии покоя динамика суточных показателей температуры тела и газообмена у штангистов, легкоатлетов и не тренирующихся людей одинакова.

С целью определения параметров основных временных зон, которые тяжелоатлеты, основываясь на самочувствии, предпочитают для проведения тренировочных занятий и соревнований, мы воспользовались методом анкетирования. В исследованиях приняли участие тяжелоатлеты высокой спортивной квалификации, от 1 разряда до мастера спорта СССР международного класса /126 чел./.

В результате проведенных исследований выяснилось, что большинство тяжелоатлетов для тренировок и для соревнований предпочитают периоды времени с 10 до 14 и с 18 до 20-22 часов. При этом 60,32% спортсменов, участвующих в анкетировании считают указанные периоды времени лучшими для проведения соревнований, 68,23% отмечают, что эти периоды наиболее рациональны для проведения однодневных тренировок в день. При двухдневных тренировках в день 97,96% предпочитают тренироваться с 10 до 14 часов, а 55,70% - с 18 до 20 часов. Эти же периоды времени у 64,70% атлетов характеризовались достижением максимального результата в классическом двоеборье. Вместе с тем, некоторые спортсмены предпочли тренироваться в период с 16 до 18 часов, руководствуясь не самочувствием, а социально-бытовыми факторами /более удобно тренироваться сразу после работы или учебы, "не разрывая" день с тем, чтобы вечером заняться другими делами/.

При определении влияния большой физической нагрузки на динамику двигательной активности мышц в течение дня мы воспользовались методами электромиографии и динамометрии. В результате проведенных исследований получены новые данные свидетельствующие о том, что динамика последствий физической нагрузки выполненной в дневное время /12.00-13.00/ по своему характеру приближается к естественным колебаниям двигательной активности в течение дня. При этом, к 16 часам происходит снижение мышечной активности с последующим повышением ее к 18-19 часам, что, на наш взгляд, очень важно знать при планировании двухразовых тренировок в день.

Педагогический эксперимент, который продолжался на протяжении четырех месяцев, позволил установить сравнительную эффективность усвоения тренировочных нагрузок в различные время дня. Для контроля за функциональным состоянием мышц во время педагогического эксперимента применялся метод электромиографии. По данным Ж.А.Тесленко /1975/ и А.П.Рюмина /1970/, этот метод дает возможность определить утомляемость нервно-мышечного аппарата в тех случаях, когда другими способами это сделать не удается.

На основании проведенных исследований, мы рекомендуем учитывать суточные колебания двигательных качеств при планировании времени проведения учебно-тренировочных занятий тяжелоатлетов, занятых учебой или трудовой деятельностью. При этом, если спортсмен работает или учится во вторую смену, тренировки необходимо выполнять в период с 10 до 14 часов, если же он занят трудовой деятельностью или учебой в первую смену - тренировочные занятия следует проводить в вечернее время, с 18 до 21 часа.

Применяя двухразовые тренировки в день, основную тренировочную нагрузку следует выполнять в дневное время /10.00-14.00/. Усвоение тренировочных нагрузок в этот период времени происходит с менее выраженным утомлением нервно-мышечного аппарата /по данным электромиографии/. В этом случае можно использовать классические и вспомогательные упражнения со штангой большого веса /90-100%/.

Дополнительную тренировку необходимо выполнять в период вечернего подъема функциональной активности мышц, с 18 до 21 часа. В этом случае рекомендуется применять вспомогательные упражнения, которые не предъявляют высоких требований к нервно-мышечному аппарату тяжелоатлета /тяги, приседания, жимовые упражнения, а также рывковые и толчковые упражнения с малыми и средними весами /60-80%/.

Кроме того, целесообразно применение упражнений из других видов спорта /прыжки, бег, спортивные игры/.

Соревнования по тяжелой атлетике в трудовых коллективах и учебных организациях целесообразно проводить с 18 до 22 часов. Соревнования более крупных масштабов /районные, окружные, областные и краевые/ рекомендуется проводить в субботние и воскресные дни, с 10 до 14 и с 18 до 22 часов.

Результаты исследований могут получить применение и в других видах спорта, а также в практике лечебной физкультуры и спортивной медицины.

ВЫВОДЫ:

1. Эффективность выполнения классических и вспомогательных упражнений со штангой определяется наличием суточных периодических колебаний активности нервно-мышечного аппарата

тяжелоатлетов. Различия максимальных и минимальных показателей мышечной активности в период с 8 до 22 часов по усредненным данным достигают значительных величин: сила кисти - 13%; становая сила - 14,50%; точность воспроизведения усилия на кистевом динамометре - 36%, на становом динамометре - 44%; мощность сокращений мышц нижних конечностей - 7%, плечевого пояса - 5%; тонус /контракция/ - 23%; амплитуда биопотенциалов - 42%. При этом повышение функциональной активности мышц происходит в периоды с 10 до 14 часов и с 18 до 21 часа.

2. Спортивная квалификация тяжелоатлета не оказывает существенного влияния на динамику функциональных показателей нервно-мышечного аппарата в течение дня. Колебания мощности сокращений, силы и биоэлектрической активности мышц тяжелоатлетов III-I разрядов находятся в корреляционной связи с соответствующими показателями у мастеров спорта / $r = 0,50$; $r = 0,44$; $r = 0,60$ /. Периодизация колебаний мышечной активности в течение дня не зависит от времени года, о чем свидетельствуют результаты измерений мощности мышечных сокращений выполненных в феврале и июне / $r = 0,52$ /.

3. Между динамикой двигательных качеств на протяжении дня в различных мышечных группах существует прямая корреляционная связь: сила кисти и сила разгибателей туловища - $r = 0,41$; мощность сокращений мышц нижних конечностей и плечевого пояса - $r = 0,52$. Высокая корреляционная связь отмечена между колебаниями мышечного тонуса /контракция/ и силой мышц / $r = 0,74$ /.

4. Тренировочное занятие выполняемое в период дневного повышения двигательной активности /12.00-13.00/ не оказыва-

ет существенного влияния на естественную динамику функциональных показателей мышц в течение дня. При этом, динамика последствия большой физической нагрузки по данным электромиографии по своему характеру приближается к суточным колебаниям мышечной активности $r = 0,86/$.

5. Время проведения соревнований по тяжелой атлетике в течение дня влияет на достижение максимального результата в классическом двоеборье. По данным анкетного опроса тяжелоатлетов высокой спортивной квалификации большинство из них $/64,70\%/$ показывали лучшие результаты в соревнованиях проводимых с 10 до 14 и с 18 до 22 часов.

6. Педагогический эксперимент показал, что самая высокая эффективность тренировочных занятий соответствует периоду времени с 11.30 до 13.00 часов. При этом прирост становой силы $/13,14\%/$, силы мышц плечевого пояса $/29,53\%/$, силовой выносливости $/58,72\%/$ и точности мышечных напряжений $/68,42\%/$ сопровождался положительным изменением амплитуды биопотенциалов $/p < 0,05/$. В период с 18.30 до 20.00 часов эффективность тренировки несколько ниже /прирост становой силы - $10,90\%$; силы мышц плечевого пояса - $26,06\%$; силовой выносливости - $49,82\%$; точности мышечных напряжений - $67,82\%$. Снижение амплитуды биопотенциалов при этом свидетельствует об утомлении нервно-мышечного аппарата и менее эффективном усвоении тренировочной нагрузки сравнительно с дневным периодом времени. Самая низкая эффективность тренировочных занятий /прирост становой силы - $8,64\%$; силы мышц плечевого пояса - $20,34\%$; силовой выносливости - $27,40\%$; точности мышечных напряжений - $51,11\%$, при отрицательных изменениях амплитуды биопотенциалов/ соответствует периоду времени с

16.00 до 17.30 часов.

7. Система педагогического контроля за состоянием двигательных качеств тяжелоатлета на протяжении дня может быть значительно улучшена путем применения малогабаритных устройств нашей конструкции /устройства для измерения параметров движения при выполнении физических упражнений, электромиографическая приставка, насадка к миотономеру "Сирмаи" для доировки усилия надавливания на поверхность кожи/.

Внедрение результатов исследований в практику

Разработанные нами устройства для контроля за функциональным состоянием мышц приняты к использованию на кафедре тяжелой атлетики и бокса Киевского государственного института физической культуры и на кафедре физвоспитания Киевского медицинского института.

Результаты исследований и вытекающие из них практические рекомендации внедрены в практику тренировочных занятий сборных команд по тяжелой атлетике Украинского республиканского совета СО "Динамо" и Киевского городского совета ДСО "Зенит". Эффект от внедрения заключается в успешном выступлении команд и отдельных спортсменов на республиканских, всесоюзных и международных соревнованиях.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Щербина Ю.В., Соловцов Н.М. Динамика электрической активности скелетных мышц на протяжении дня и ее влияние на работоспособность спортсменов. - В кн.: Актуальные проблемы

спортивной медицины: Материалы респуб. науч.-практ. конф. Киев, 1980, с. 81-83.

2. Щербина Ю.В. Динамика мощности мышечных сокращений на протяжении дня. - Теория и практика физ. культуры, 1980, № 8, с. 52-58.

3. Мироненко П.М., Щербина Ю.В. Построение тренировочных занятий тяжелоатлетов при 2-х равных тренировках в день. - В кн.: Респуб. науч.-практ. конф. по тяж. атлетике: Тез. докл. /25-26 апр. 1981 г./ Днепропетровск, 1981, с. 18-21.

4. Щербина Ю.В. Влияние физической нагрузки на динамику работоспособности и электрической активности скелетных мышц на протяжении дня. - Теория и практика физ. культуры, 1981, № 10, с. 29-30.

5. Мироненко П.М., Щербина Ю.В. О суточных колебаниях работоспособности тяжелоатлетов. - В кн.: Тез. докл. респуб. семинара тренеров-преподавателей по тяж.атлетике /9-10 апр. 1982 г./ Ужгород, 1982, с. 40-42.

6. Щербина Ю.В., Мироненко П.М. Возможность использования суточной динамики мышечно-суставного чувства в практике учебно-тренировочных занятий тяжелоатлетов. - В кн.: Тез. докл. респуб. семинара тренеров-преподавателей по тяж. атлетике /9-10 апр. 1982 г./ Ужгород, 1982, с. 42-43.

7. А.с. 997700 /СССР/. Устройство для измерения параметров движения при выполнении физических упражнений /Ю.В. Щербина, А.В.Прокавов. - Опубл. в Б. И., 1983, № 7.

Щербина