

17.12
1641

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

МИРОНЕНКО ПЕТР МИТРОФАНОВИЧ

ПАССИВНОЕ РАСТЯЖЕНИЕ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ КАК МЕТОД
- ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЯЖЕЛОАТЛЕТА

/180004 - теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки/

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Киев - 1977

Работа выполнена в Киевском государственном институте
физической культуры /ректор – профессор В.А.Парфенов/.

Научные руководители:

заслуженный мастер спорта и заслуженный тренер СССР,
доктор медицинских наук, профессор, заведующий ка-
федрой тяжелой атлетики ГЦОЛИФК А.Н. ВОРОБЬЕВ;

доктор медицинских наук, профессор, заведующий ка-
федрой физиологии КГИФК А.Р.РАДЗИЕВСКИЙ

Официальные оппоненты:

профессор, доктор педагогических наук Т.М.ШАШЛО;

профессор, кандидат педагогических наук И.М.ОНИЩЕНКО

Ведущее учреждение – Львовский государственный институт
физической культуры.

Защита состоится 25 февраля 1977 года в 12.30
на заседании специализированного совета КО460201 Киевского
государственного института физической культуры /ул.Физкуль-
туры, 1/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке КГИФК.

Автореферат направлен 22 января 1977 г.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО
СОВЕТА

доцент, кандидат педагогических наук

А.В.ВОДКОВ

Актуальность проблемы.

Современная тренировка тяжелоатлетов характерна применением больших тренировочных нагрузок. Высококвалифицированные атлеты в наши дни поднимают за одно тренировочное занятие до 30 - 35 тонн. Эта непрекращающаяся тенденция к увеличению тренировочных нагрузок, как главный и неприменный атрибут современной тренировки, четко проявляется в наши дни. Чрезмерные нагрузки неуклонно повышают число травм, перенапряжений, перетренировок и нередко ведут к вынужденному уходу атлетов из большого спорта /А.Н.Воробьев, 1974/.

Исследования, посвященные поиску и обоснованию путей повышения спортивных достижений без дальнейшего увеличения объема тренировочных нагрузок и изысканию новых рациональных методов тренировки в целях расширения функциональных возможностей организма спортсмена являются весьма актуальными.

Все это делает необходимым разработку мероприятий по повышению спортивной работоспособности, предотвращению возможных отрицательных влияний физических нагрузок, близких к пределу и ускорению восстановительного периода после мышечной деятельности.

Успехи экспериментальных исследований последнего времени позволяют по-новому подойти к проблеме достижения планируемых функциональных и морфологических сдвигов в живых организмах. Эти успехи создают предпосылки для создания новых, нетрадиционных путей двигательного совершенствования с помощью целенаправленных воздействий искусственно организованных раздражителей на нервно-мышечный аппарат человека /И.П.Ратов, 1967/.

В этом плане одним из методов повышения работоспособности спортсменов может служить пассивное растяжение скелетной мускулатуры. Под термином "пассивное растяжение" мы понимаем растяжение скелетной мускулатуры воздействием экзогенных факторов - отягощения, прилагаемого к растягиваемой мышце /штанга, гири, гимнастические снаряды, воздействия партнера, силы мышц другой конечности работающего человека и т.п./.

Пассивным обозначают движение, выполняемое за счет внешней силы, без сокращения мышц, которые должны были бы осуществлять данный двигательный акт /В.С.Фарфель, 1969/.

Объект исследования.

Исследовалась возможность применения метода пассивного растяжения "рабочих" мышц в тренировочном процессе тяжелоатлета и на соревнованиях с целью повышения уровня его функциональных возможностей.

Научная новизна и практическая значимость.

В настоящей работе впервые рассматриваются полученные данные, имеющие теоретическое и практическое значение:

- разработана методика пассивного растяжения скелетной мускулатуры;
- экспериментально обосновано определение оптимальной величины веса отягощения и время воздействия нагрузки при пассивном растяжении скелетной мускулатуры;
- экспериментально установлено наличие срочного и кумулятивного эффекта метода пассивного растяжения скелетной мускулатуры;
- предложены рекомендации по применению рассматриваемого метода в учебно-тренировочном процессе и на соревнованиях;
- методические рекомендации получили апробацию в практике при подготовке сборной команды СССР по тяжелой атлетике к различным соревнованиям и в том числе на заключительном этапе подготовки к XXI Олимпийским играм.

Структура диссертации.

Диссертация состоит из 131 страницы машинописи, содержит введение, пять глав, заключение и практические рекомендации, выводы, список литературы - 238 отечественных и 20 иностранных авторов, приложение. Работа содержит 35 таблиц, 12 фотографий, 1 рисунок.

X
X X

Теоретической предпосылкой работы явилось известное открытие А.Хилла, Эботта и Оберта /1951/. Эти авторы нашли, что "мышца не только может при укорочении преобразовывать химическую энергию в работу, но также способна обратнo превратить работу в химическую энергию в том случае, если эта работа производится внешней силой, вызывающей ее удлинение" /Сент-Дьерди, 1959/.

А.Хилл /1960/ развил мысль о способности мышц не только производить механическую работу, но и "поглощать" ее, превращая механическую энергию в потенциальную энергию химических соединений, то есть мышцы способны синтезировать те химические соединения, которые могут быть использованы как источник мышечной энергии.

Далее А.Хилл /1972/ указывал следующее: "Если этот эффект /увеличение силы мышцы под действием растяжения/ наблюдается также в мышцах человека, он мог бы найти применение в быстрых навыковых движениях ... Большое напряжение, развиваемое мышцей во время растяжения и сохраняющееся в ней после растяжения могло бы сослужить добрую службу человеку, совершающему сложные навыковые движения с затратой большой физической силы".

Пассивное растяжение нашло применение в различных видах спорта в основном с целью развития пассивной гибкости, а в лечебной физической культуре - с целью восстановления функции при стойких двигательных нарушениях.

Сведений о применении пассивного растяжения с целью улучшения функционального состояния скелетной мускулатуры и повышения работоспособности спортсмена в доступной нам литературе обнаружить не удалось. Решению этих вопросов и посвящены наши исследования.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью настоящей работы явилось определение влияния пассивного растяжения скелетной мускулатуры на работоспособность тяжелоатлета.

6.

Для определения эффективности изучаемого метода были поставлены следующие задачи:

1. Определить влияние пассивного растяжения некоторых мышечных групп, принимающих участие в выполнении классических упражнений, на работоспособность тяжелоатлета.

2. Определить дозирование /оптимальную величину веса отягощения, время воздействия нагрузки/ при использовании метода пассивного растяжения некоторых групп мышц.

3. Определить срочный эффект использования метода пассивного растяжения мышц в тренировочном процессе тяжелоатлета.

4. Определить кумулятивный эффект использования метода пассивного растяжения мышц в тренировочном процессе тяжелоатлета.

5. Подготовить рекомендации по использованию в тренировочном процессе метода пассивного растяжения некоторых групп мышц как специфического средства восстановления и развития работоспособности спортсменов-тяжелоатлетов.

На протяжении 1971 - 1972 г.г. производилось анкетирование тяжелоатлетов и тренеров с целью определения того, какое место в тренировочном процессе наряду с некоторыми неспецифическими и специфическими средствами восстановления и развития работоспособности занимают упражнения растягивающего характера.

На первом этапе исследований разрабатывалась методика пассивного растяжения мышц и конструировался аппарат для производства пассивного растяжения некоторых групп мышц.

На втором этапе исследования определялось дозирование /оптимальная величина веса отягощения и время воздействия нагрузки/ при пассивном растяжении скелетной мускулатуры.

На третьем и четвертом этапах исследования проводился педагогический эксперимент с целью изучения кумулятивного эффекта применяемого метода.

В качестве испытуемых в эксперименте приняли участие 34 студента института физической культуры /из них 20 тяжелоатлетов I и II спортивных разрядов/. Средний возраст испытуемых - 20,4 лет.

Испытуемые были распределены на две группы /I-я экспериментальная, II-я контрольная/. Они были идентичны по возрасту, собственному весу, стажу занятий тяжелой атлетикой и другим показателям.

На заключительном этапе исследования спортсмены тренировались четыре раза в неделю. Продолжительность исследования - 10 недель /первый этап исследования/. Длительность каждого из последующих этапов исследования /второй, третий, четвертый/ составила 12 недель. До и после исследования проводились контрольные испытания и обследования. В процессе экспериментов осуществлялся врачебно-педагогический контроль и самоконтроль.

Тренировочная нагрузка /по объему, интенсивности, количеству и идентичности упражнений, подъемам максимальных весов, средствам общефизической подготовки/ была одинакова в обеих группах. Разница в содержании занятий заключалась в том, что в экспериментальной группе производилось пассивное растяжение скелетной мускулатуры после каждой серии упражнений в занятии /например, после серии рывковых или жимовых упражнений, после серии тяг, после серии приседаний и т.д./, а также в конце тренировочных занятий, в отличие от контрольной группы, где пассивное растяжение мышц не производилось.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

1. Изучение опыта практической работы путем анкетирования.

2. Педагогический эксперимент с применением следующих методик:

- механографии;
- миоэлектрометри;
- динамометрии;
- тестирования;
- термометрии;
- математической статистики.

**Методика пассивного растяжения скелетной
мускулатуры**

Для проведения исследования нами был сконструирован аппарат для пассивного растяжения некоторых групп мышц, принимающих участие в выполнении тяжелоатлетических упражнений. /рис. I/.

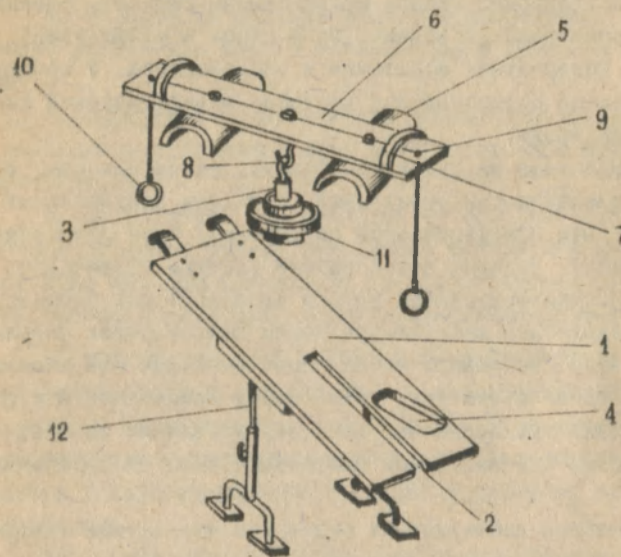


Рис. I. Аппарат для пассивного растяжения
скелетной мускулатуры

Устройство состоит из стола /1/, который может устанавливаться под различными углами. Высота стола регулируется с помощью выдвижных ножек /12/. Стол имеет прорезь /2/ для пропускания подвески с грузом /3/ и окно /4/ для проведения исследования состояния растягиваемых групп мышц. В качестве отягощения применяются диски от штанги /11/. Специальные накладки /5/, соединенные планкой /6/ с ручками /7/ и крючком для подвешивания груза /8/ накладываются на

верхние или нижние конечности испытуемого при осуществлении пассивного растяжения мышц – разгибателей или сгибателей плеча и передней группы мышц бедра.

Для производства пассивного растяжения разгибателей позвоночника накладки снимаются, а через отверстия /9/ в соединительной планке пропускается трос /10/ с петлями на концах, в которые продеваются концы грифа штанги.

Для проведения исследования тонуса растягиваемой мышцы нами был сконструирован специальный молоточек, который крепился под окном /4/. Рукоятка молоточка упиралась в ограничитель, позволявший наносить на мышцу строго дозированный удар.

Приводим описание метода пассивного растяжения мышц

Пассивное растяжение передней группы мышц бедра

Испытуемый ложится на стол лицом вниз и сгибает ноги в коленях. Стол устанавливается под углом с таким расчетом, чтобы голени испытуемого располагались горизонтально. К соединительной планке с накладками подвешивается груз. С помощью ручек планка поднимается, груз пропускается через прорезь в столе, накладки разворачиваются под нужными углами и ложатся на голени испытуемого.

Пассивное растяжение задней группы мышц плеча

Стол устанавливается горизонтально. Испытуемый сидит лицом к столу. Его руки, согнутые в локтевых суставах, находятся на столе. Соединительная планка с накладками, развернутыми под нужными углами, опускается на предплечья испытуемого, груз пропускается через прорезь в столе.

Пассивное растяжение передней группы мышц плеча

Испытуемый сидит лицом к столу так же, как и в предыдущем случае, но с выпрямленными руками, лежащими на сто-

10.

ле ладонями вверх. Под руки выше локтевых суставов подкладывается валик высотой 3 - 4 см. /чтобы предплечья не касались стола/. На предплечья накладывается соединительная планка с накладками и подвешенным к ней грузом. Груз пропускается через прорезь стола.

Пассивное растяжение разгибателей позвоночника

Стол устанавливается горизонтально. Испытуемый сидит на столе. Ноги прямые, туловище наклонено вперед. Соединительная планка, о которой предварительно сняты накладки, а в отверстия пропущен трос, накладывается на плечи испытуемого. В петли на концах троса продеты концы грифа штанги.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ВЕСА ОТЯГОЩЕНИЯ И ВРЕМЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАГРУЗКИ ПРИ ПАССИВНОМ РАС-ТЯЖЕНИИ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

Для решения задачи выбора оптимальных параметров нагрузки при пассивном растяжении мышц необходимо было исследовать влияние различных по весу отягощений, применяемых в течение определенного времени, на функциональное состояние скелетной мускулатуры.

Применялись отягощения в диапазоне от 5 до 45 кг. Время воздействия этими весами находилось в пределах 1 - 5 минут. Так, при пассивном растяжении задней группы мышц плеча применялись отягощения 10, 15, 20, 25 кг, передней группы мышц плеча - 5, 10, 15, 20 кг, передней группы мышц бедра - 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 кг, разгибателей позвоночника - 10, 15, 20, 25, 30, 35 кг,

Пассивное растяжение мышечных групп при воздействии каждого из перечисленных весов осуществлялось последовательно в течение 1, 2, 3, 4, 5 минут. Эффект, получаемый после пассивного растяжения той или иной мышечной группы контролировался посредством применения соответствующего теста и контрольного упражнения. Перечень тестов и контрольных упражнений показан в таблице 1.

Таблица I

Перечень тестов и контрольных упражнений для определения оптимальной величины веса отягощения и времени воздействия нагрузки при пассивном растяжении скелетной мускулатуры

Группы мышц	Т е с т	Контрольное упражнение
Передняя группа мышц бедра	Прыжок с места вверх	Приседание со штангой на плечах
Разгибатели позвоночника	Становая динамометрия	Тяга толчковая
Задняя группа мышц плеча	Разгибание рук из упора на брусьях	Жим лежа
Передняя группа мышц плеча	Скоростно-силовой тест	Подъем штанги на грудь сгибанием рук в локтях

Зная результаты контрольных испытаний в приседаниях со штангой на плечах, тяге толчковой, жиме лежа, подъеме штанги к груди сгибанием рук в локтях и результаты тестирования мы получили возможность определить процентное отношение оптимального веса отягощения при пассивном растяжении мышц к лучшему результату, показанному испытуемым в соответствующем контрольном упражнении, что, в свою очередь, позволило определить средние показатели величины веса отягощения для пассивного растяжения этих групп мышц.

Например, зная оптимальный вес отягощения при пассивном растяжении передней группы мышц бедра после 3-х минут пассивного растяжения у испытуемого А, составляющей 25 кг и имея лучший результат этого испытуемого в приседаниях со штангой на плечах, составляющий 90 кг, можно вычислить процентное отношение оптимального веса отягощения к лучшему результату, показанному этим испытуемым в приседаниях - 27,77% и зафиксировать рациональную продолжительность пассивного растяжения передней группы мышц бедра - 3 минуты.

В результате этого исследования определено, что оптимальный вес отягощения при пассивном растяжении скелетной мускулатуры имеет свои индивидуальные границы и находится в диапазоне 27,63 % - 30,78 % от максимального результата,

показанного испытуемыми в соответствующих контрольных упражнениях, а продолжительность пассивного растяжения мышц составляет, в большинстве случаев, около 3-х минут.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОЧНОГО ЭФФЕКТА ПАССИВНОГО
РАСТЯЖЕНИЯ МЫШЕЧНЫХ ГРУПП

Прыжок с места вверх

Испытуемый выполнял серию прыжков /10/ с места вверх из исходного положения руки за головой. При этом на 7-10-м прыжке наблюдалось снижение его высоты. Графическая запись прыжков производилась на механографе. Фиксировалась лучшая попытка. После 3-минутного отдыха /лежа на скамейке/ прыжки повторялись и снова учитывалась лучшая попытка.

На следующем занятии /через 1 день/ по этой методике определялся лучший исходный прыжок, а затем производилась пассивное растяжение передней группы мышц бедра в течение 3 мин. весом 30 % от лучшего результата в приседании со штангой на плечах, после чего повторно производилась серия из 10 прыжков. Сравнивались лучшие результаты /см.табл.2/.
Формулы для расчета: $A = P \cdot h$; $N = \frac{P \cdot h}{t}$, где h - высота прыжка, t - время выпрыгивания, A - работа, N - мощность, P - вес.

Таблица 2

Показатели	Результаты прыжков		
	Лучший	После 3-минутного отдыха	После 3-минутн. пассив. растяж.
h , см	53,75 ± 0,73	53,95 ± 0,73	55,85 ± 0,59
t , сек	0,3 ± 0,002	0,29 ± 0,002	0,25 ± 0,001
A , кгм	39,43 ± 0,82	40,11 ± 0,82	40,95 ± 0,78
N , кгм/сек	129,9 ± 2,84	133,91 ± 28	158,46 ± 3,43
Результаты скоростно-силового теста			
P , кг	92,55 ± 1,35	92,95 ± 1,41	1,02 ± 1,29
g , м/сек ²	2,54 ± 0,18	2,62 ± 0,16	3,74 ± 0,17

Выполнение скоростно-силового теста

Испытуемый выполнял вис на динамометре, прикрепленном к перекладине. При этом фиксировался максимальный показатель. Спортсмен подтягивался 3 раза; учитывалась лучшая попытка, то есть M_{\max} показатель динамометра.

После 3-минутного отдыха /лежа на скамейке/ испытуемый снова выполнял 3 подтягивания. Сравнивались лучшие результаты.

На следующем занятии /через один день/ оценивались результаты подтягиваний исходного и произведенного после предварительного 3-минутного пассивного растяжения передней группы мышц плеча, весом 30 % от лучшего результата в сгибании рук со штангой /хватом снизу/. Подсчет производился по формуле: $j = \frac{P \cdot \sqrt{g}}{G}$, где P - показатель, фиксируемый динамометром /кг/, G - вес испытуемого /кг/, g - ускорение силы тяжести /м/сек²/.

Скоростно-силовой тест разгибания рук из положения на согнутых руках на брусьях показал, что после пассивного растяжения мощность движения в среднем была равна $43,19 \pm 1,51$ кгм/сек, а после пассивного отдыха - $34,53 \pm 0,93$ кгм/сек.

Выполнение тяги узким хватом без сгибания рук

Испытуемый выполнял 3 попытки в тяге узким хватом без сгибания рук /100% результата в толчке/. К грифу штанги прикреплялся тросик механографа. Учитывалась высота подъема штанги /см/, время выполнения тяги /сек/, произведенная работа /кгм/, мощность /кгм/сек/, Сравнивались лучшие результаты выполнения этого упражнения после пассивного отдыха и пассивного растяжения разгибателей туловища.

Лучший результат подъема в тяге - $81,10 \pm 1,05$ см, после пассивного отдыха - $81,75 \pm 1,04$ см, после пассивного растяжения - $81,93 \pm 1,49$ см.

После пассивного растяжения уменьшилось время подъема штанги, увеличился объем выполняемой работы. Но более значительно возросла мощность усилия. Так, в лучшей попытке в среднем она была равна $64,91 \pm 1,68$ кгм/сек, после пассив-

ного отдыха - $68,20 \pm 1,3$ кгм/сек, после пассивного растяжения - $100,28 \pm 3,19$ кгм/сек.

Как видно из приведенных данных, испытуемые после пассивного растяжения передней группы мышц бедра показали достоверный прирост в высоте прыжка, во времени выпрыгивания, мощности / $P < 0,05$ /. При этом после пассивного отдыха высота прыжка увеличилась у 7 испытуемых /из 20 человек/, осталась исходной у 9, снизилась у 4, а после пассивного растяжения высота выпрыгивания увеличилась у 19 человек, осталась прежней у одного.

При выполнении скоростно-силового теста, как одного из методов определения скоростно-силового качества, выявлено, что у всех испытуемых после пассивного растяжения передней группы мышц плеча достоверно повысились показатели относительной величины ускорения / $P < 0,01$ /.

После предварительного пассивного растяжения разгибателей предплечья увеличилась мощность / $X = 43,19$ кгм/сек против $33,06$ кгм/сек/.

Пассивное растяжение разгибателей позвоночника способствовало увеличению высоты подъема штанги узким хватом, а время выполнения этого упражнения снизилось у всех испытуемых в среднем на $0,61$ сек.

Проведенные эксперименты показывают, что пассивное растяжение скелетной мускулатуры эффективно повышает функциональные ее возможности. Увеличивается быстрота и мощность мышечного сокращения.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КУМУЛЯТИВНОГО ЭФФЕКТА^{I/} ПРИ ПАССИВНОМ РАСТЯЖЕНИИ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

На третьем этапе исследования испытуемые экспериментальной группы систематически применяли пассивное растяжение

^{I/} Под термином "кумулятивный эффект" мы понимаем суммарное воздействие ряда занятий с применением пассивного растяжения скелетной мускулатуры.

указанных групп мышц после каждой серии упражнений в тренировочном занятии и в конце занятий. Обычно в каждом занятии планировалось 5 - 6 серий упражнений. Перед началом эксперимента производились контрольные испытания в классических и специальных упражнениях. В процессе исследования и в конце исследования проводилась повторная регистрация спортивных результатов в тяжелоатлетическом двоеборье, прыжках с места вверх, приседаниях, приседаниях "до отказа" с 80% весом от лучшего результата в этом упражнении, становой динамометрии, жиме лежа, жиме лежа "до отказа" 80% веса от лучшего результата в этом упражнении. Приседания и жим лежа 80% веса применялись с целью определения силовой выносливости.

Анализ полученных данных показывает, что пассивное растяжение скелетной мускулатуры является эффективным методом повышения ее функциональных возможностей. Испытуемые экспериментальной группы, регулярно применявшие в занятиях пассивное растяжение указанных групп мышц, имели, при прочих равных условиях, результаты выше атлетов, не применявших пассивное растяжение мышц.

Так, за период эксперимента результат в прыжке с места вверх вырос в контрольной группе у 47,05 % испытуемых, а в экспериментальной группе - у 76,47 %.

Исходный результат в приседаниях со штангой на плечах в контрольной группе улучшили 8 человек /47,05 %/, в экспериментальной группе все испытуемые повысили результат в этом упражнении.

В приседаниях с 80 % весом 16 испытуемых контрольной группы /94,11 %/ увеличили количество приседаний в среднем на 2,5 повторения против 58,23 % - в контрольной группе.

Аналогичные данные получены в жиме лежа 80 % веса. Здесь исходные результаты превысили 16 испытуемых экспериментальной группы в среднем на 2,87 повторения против контрольной группы, где лишь 9 человек /52,94 %/ превысили количество повторений этого упражнения в одном подходе.

При сопоставлении результатов в сумме двоеборья видно, что средний результат в контрольной группе вырос к концу исследования на 11,62 кг, а в экспериментальной группе - на

14,12 кг. Относительно небольшой прирост результатов в сумме двоеборья в экспериментальной группе можно, повидимому, объяснить недостаточной технической подготовленностью испытуемых.

На заключительном этапе исследования, где испытуемыми были 20 тяжелоатлетов I и II спортивных разрядов, результаты в сумме двоеборья в контрольной группе превысили 8 человек в среднем на 4,06 кг, а 2 чел. показали прежний результат. В группе, где применялось пассивное растяжение "рабочих" мышц все спортсмены повысили результат в среднем на 11 кг./см.табл. 3/.

Таблица 3

Средние данные прироста суммы двоеборья /кг/
у атлетов контрольной и экспериментальной групп

Этапы исследования	Показатель	Прибавка, кг в г р у п п а х	
		Контрольн.	Эксперимент.
III	Сумма классического двоеборья	11,62	14,12
IV	- " -	3,25	11,00

В приседаниях со штангой на плечах все испытуемые экспериментальной группы улучшили свои достижения в среднем на 6,5 кг, а в контрольной группе улучшения результатов достигли лишь 6 испытуемых. Они показали результаты выше исходных в среднем на 5,83 кг, а 4 человека - повторили исходные достижения.

Сходные данные наблюдаются и в жиме лежа. Если в контрольной группе улучшения результатов добились 7 чел. в среднем на 4,28 кг, а 3 чел. повторили прежние результаты, то в экспериментальной группе все испытуемые превысили исходные результаты в среднем на 4,25 кг.

При анализе результатов, показанных в становой динамометрии в начале и в конце исследования видно, что в каждой

группе по 9 человек: улучшили к концу исследования свои результаты, однако прирост составил в экспериментальной группе - 8 кг, а в контрольной лишь 4,22 кг.

Таким образом, на заключительном этапе исследования имела место более значительная разница в приросте результатов в сумме классического двоеборья и в специальных упражнениях, чем в предыдущем исследовании.

Проведенные эксперименты показывают, что кроме срочного, пассивное растяжение "рабочих" мышц вызывает кумулятивный эффект. Длительное применение пассивного растяжения в экспериментальных группах позволило испытуемым, при прочих равных условиях, более эффективно увеличить сумму двоеборья и результаты во вспомогательных упражнениях, по сравнению с контрольными группами, где пассивное растяжение не использовалось.

Нашими исследованиями показано, что пассивное растяжение мышц можно выполнять без специальной аппаратуры и использовать штангу, гири, гимнастические снаряды. Чем выше интенсивность растяжения, тем меньше времени оно должно длиться. Вполне эффективны пассивные растяжения высокой интенсивности длительностью 10 - 30 сек.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ КОЖИ НАД РАСТЯГИВАЕМОЙ МЫШЦЕЙ ПРИ ПАССИВНОМ РАСТЯЖЕНИИ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

Из многочисленных литературных данных известно, что кожная температура отражает величину кровоснабжения кожи и свидетельствует о тоне поверхностных артерий и артериол, а также о скорости тока крови в них /Н.И.Путилин, 1953; В.М.Хартин, 1961 и др./.

Два основных фактора определяют уровень температуры кожи - интенсивность обмена веществ в организме /образование тепла/ и отдача тепла в окружающую среду. Поддержание температуры тела при меняющихся условиях внешней и внутренней среды на постоянном уровне достигается у теплокровных животных тонкими нейро-гуморальными механизмами терморегуляции /Ж.Шерер, 1973/.

Результаты измерения кожной температуры посредством электрического медицинского полупроводникового термометра ТЭМП-60 в период пассивного растяжения скелетной мускулатуры показывают, что сдвиги температуры при этом подвержены значительным индивидуальным колебаниям. Во время пассивного растяжения мышц наблюдается, как правило, не достоверный сдвиг температуры в сторону увеличения, если нагрузка не превосходит определенный оптимум.

Исследованиями Дж. Бендолла /1970/ установлено, что при растяжении мышцы выделяется тепло, а когда ей предоставляется возможность укоротиться до прежней длины, она поглощает тепло. Однако, это утверждение справедливо лишь для растяжения мышцы до определенной длины. При дальнейшем значительном растяжении мышца поглощает тепло.

При осуществлении пассивного растяжения передней группы мышц бедра повышение температуры наблюдалось при использовании отягощений в пределах 10 - 30 кг, для разгибателей позвоночника - 10 - 20 кг, для задней группы мышц плеча 10 - 15 кг, для передней группы мышц плеча - 5 - 15 кг.

Дальнейшее увеличение отягощения привело к не достоверному сдвигу температуры в сторону снижения. После освобождения мышцы, на 1-й минуте наблюдается некоторый сдвиг температуры в сторону снижения /при применении оптимального веса/, а при увеличении нагрузки имеет место тенденция к не достоверному сдвигу температуры в сторону повышения.

На второй минуте, если была применена оптимальная нагрузка, имеет место не достоверный сдвиг температуры в сторону увеличения, а при превышении оптимума нагрузки наблюдается некоторое снижение температуры.

Почему длина мышцы влияет на скорость выделения тепла, в точности еще не выяснено. При анализе литературных данных видно, что длина мышцы влияет на то напряжение, которое мышца может развить. При больших длинах напряжение падает, при малых - увеличивается. По данным Дж. Бендолла /1970/ скорость выделения тепла уменьшается при этом так же, как и напряжение.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОНУСА РАСТЯГИВАЕМОЙ МЫШЦЫ ПРИ ПАССИВНОМ РАСТЯЖЕНИИ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

Известно, что уровень мышечного тонуса служит одним из показателей функционального состояния нервно-мышечного аппарата. Исследованию мышечного тонуса посвящено много работ советских и зарубежных авторов. Отсутствуют какие-либо твердо установленные средние данные, стандартные величины тонуса мышц человека.

Для суждения об упругости изучаемой растянутой мышцы определялась частота колебаний сейсмолы и декремент ее затухания через период колебаний T , то есть $F = \frac{1}{T}$, где F - частота колебаний. Величина F характеризует упругость мышцы в данный момент /В.Л.Федоров, 1970/.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при пассивном растяжении мышц показатели тонуса увеличиваются /26,55 ± 0,81 гц - при расслаблении мышцы, 52,13 ± 3,07 гц при ее растяжении/.

После приседаний со штангой на плечах с предельным весом средние показатели мышечного тонуса достоверно снизились по сравнению с предыдущим показателем / $P < 0,001$ /.

Таким образом, применение метода миосейсмонометрии позволило количественно оценить упругость мышцы при ее пассивном растяжении.

РЕЗУЛЬТАТЫ САМОКОНТРОЛЯ ИСПЫТУЕМЫХ

Результаты врачебно-педагогического контроля и самоконтроля испытуемых свидетельствуют о том, что пассивное растяжение мышц не оказывает отрицательного влияния на состояние здоровья занимающихся.

Результаты выполнения функциональных проб /индекс Рюффе, координаторная проба А.Ф.Дешина, С.А.Карпова, И.Б.Тамбиана, проба Кверга/ позволили оценить общую тренированность и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и показали, что большинство испытуемых /98,7%/ имели хорошие и отличные результаты.

Анализ дневников тренировки и самоконтроля позволяет заключить, что выполненная испытуемыми за период исследования тренировочная нагрузка и включение в тренировочный процесс метода пассивного растяжения мышц не оказали отрицательного влияния на здоровье испытуемых. Проведенные исследования показывают, что пассивное растяжение "рабочих" мышц, систематически включаемое в тренировочный процесс, эффективно повышает функциональные возможности скелетной мускулатуры.

X

X

X

Таким образом, пассивное растяжение скелетной мускулатуры может служить одним из методов повышения работоспособности спортсменов.

Результаты исследований в настоящее время широко внедрены в передовую спортивную практику. В 1976 году в сборной команде СССР по тяжелой атлетике на различных сборах и в том числе на заключительном этапе подготовки к XXI Олимпийским играм проводился комплекс мероприятий в целях реабилитации организма после больших тренировочных нагрузок. Одним из методов в комплексе мероприятий был метод пассивного растяжения мышц, разработанный и предложенный нами. В связи с эффективностью данного метода реабилитации в дальнейшем предполагается его применение в сборной команде СССР по тяжелой атлетике, а также в сборных командах республик и ведомств. Кроме этого, предполагается предложить разработанную нами методику комплексной научной группе, работающей со сборной командой СССР по тяжелой атлетике для внедрения в практику работы.

В ы в о д ы

I. Данные анкетирования свидетельствуют о том, что в тренировочном процессе квалифицированных тяжелоатлетов упражнения растягивающего характера используются сравнительно редко /9,6 % случаев/, а у спортсменов низших разрядов почти не используются.

2. При производстве пассивного растяжения скелетной мускулатуры оптимальным весом отягощения для передней группы мышц бедра является вес, составляющий 28,15 % от максимального результата в приседаниях со штангой на плечах; для разгибателей позвоночника - 30,78 % от лучшего результата в тяге узким хватом; для передней группы мышц плеча - 27,63 % от предельного результата в подъеме штанги на грудь сгибанием рук в локтях; для задней группы мышц плеча - 28,03 % от максимального результата в жиме лежа.

Оптимальное время воздействия весом отягощения в большинстве случаев составило 3 минуты.

3. Применение пассивного растяжения скелетной мускулатуры вызывает срочный эффект. После пассивного растяжения передней группы мышц бедра испытуемые показали достоверный прирост в высоте прыжка, во времени выпрыгивания, мощности $P < 0,05/$. Пассивное растяжение разгибателей позвоночника способствовало увеличению высоты подъема штанги в тяге узким хватом, время выполнения этого упражнения снизилось у всех испытуемых в среднем на 0,61 сек, увеличился объем выполняемой работы. Но более значительно возросла мощность усилия /исходная - $64,91 \pm 1,68$ кгм/сек, после пассивного растяжения - $100,28 \pm 3,19$ кгм/сек/. При выполнении скоростно-силового теста у всех испытуемых после пассивного растяжения сгибателей предплечья достоверно повысились показатели относительной величины ускорения $P < 0,01/$. После предварительного пассивного растяжения разгибателей предплечья увеличилась мощность $\bar{X} = 43,19$ кгм/сек против 33,06 кгм/сек/.

4. Использование пассивного растяжения "рабочих" мышц на протяжении длительного времени вызывает кумулятивный эффект. Прирост спортивных достижений в сумме классического двоеборья у атлетов экспериментальных групп, применявших пассивное растяжение скелетной мускулатуры выше по сравнению с контрольными группами, где пассивное растяжение не применялось. Средний прирост результатов в контрольной группе составил 11,62 кг, в экспериментальной - 14,12 кг, а на заключительном этапе исследований - соответственно 3,25 кг и 11 кг.

5. Сравнение показателей тонуса передней группы мышц бедра в состоянии расслабления и в период пассивного растяжения позволяет заключить, что при пассивном растяжении мышцы показатели тонуса увеличиваются $/52,13 \pm 3,07$ гц против $26,55 \pm 0,81$ гц/. После выполнения приседаний со штангой на плечах с предельным весом средние показатели тонуса растягиваемой мышцы достоверно снижаются по сравнению с предыдущим показателем и составляют в среднем $41,36 \pm 0,24$ гц.

6. Результаты термометрии показывают, что сдвиги температуры кожи в период пассивного растяжения скелетной мускулатуры и после удаления растягивающей нагрузки подвержены значительным индивидуальным колебаниям. Во время пассивного растяжения мышц наблюдается, как правило, недостоверный сдвиг температуры в сторону увеличения, если растягивающая нагрузка не превосходит определенный оптимум /для передней группы мышц бедра - 30 кг, для разгибателей позвоночника - 20 кг, для передней и задней групп мышц плеча - 15 кг/. Дальнейшее увеличение отягощения приводит к недостоверному сдвигу температуры в сторону снижения.

После освобождения мышцы на первой минуте имеет место некоторое снижение температуры $/P > 0,05/$, а в тех случаях, когда нагрузка превосходит оптимум - температура повышается $/P > 0,05/$. На второй минуте имеет место недостоверный сдвиг температуры в сторону повышения. Если нагрузка превосходит указанные пределы, наблюдается некоторое снижение температуры $/P > 0,05/$.

7. Мы считаем, что пассивное растяжение может служить одним из методов повышения работоспособности спортсменов. Нашими исследованиями показано, что пассивное растяжение мышц можно выполнять без специальной аппаратуры и использовать штангу, гири, гимнастические снаряды. Этот метод можно рекомендовать применять спортсменам как в разминке, так и на тренировке. Пассивное растяжение мышц может также применяться перед непосредственной попыткой атлета на соревнованиях.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Новый метод повышения функциональных способностей скелетной мускулатуры.

Журнал "Научно-спортивный вестник", 1975, № 4, над.ФИС /в соавторстве/.

2. Пассивное растяжение как метод повышения функциональных возможностей скелетной мускулатуры.

Методические разработки. КГИФК, г. Киев, 1976 г.

По теме диссертации сделаны доклады:

а/ на отчетной конференции кафедры физического воспитания Киевского ордена Ленина государственного университета им. Т.Г.Шевченко по итогам научно-методической и научно-исследовательской работы за 1971 - 1975 г.г.;

б/ на итоговой научной конференции Киевского государственного института физической культуры за 1975 г.;

в/ на Всесоюзной конференции тренеров по тяжелой атлетике по обсуждению итогов подготовки и участия сборной команды СССР по тяжелой атлетике на XXI Олимпийских играх. г. Подольск, 1976 г.