

К-102

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

M

КАНЕВСКИЙ ВЛАДЛЕН БОРИСОВИЧ

СТАРТОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ В РЫБКЕ И ТОЛЧКЕ У
ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

ИЗ0004 — Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки

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

Москва — 1983

Работа выполнена в Государственном Центральном Ордена
Ленина Институте Физической Культуры

Научный руководитель: кандидат педагогических наук,
доцент А.С.Медведев

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор Защорский В.М.

кандидат педагогических наук Сандалов Ю.А.

Ведущее учреждение Всесоюзный научно-исследовательский
институт Физической культуры

Защита состоится "6" 05 1985 года в 14
часов на заседании специализированного совета в Государ-
ственном Центральном Ордена Ленина Институте Физической
Культуры по адресу: Москва, Сиреневый бульвар, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Государственного Центрального Ордена Ленина Институте
Физической Культуры.

Автореферат разослан "22" 04 1985 года.

Ученый секретарь
Специализированного совета

Примаков Ю.Н.

Актуальность. Тяжеловатлетический спорт занимает важное место в советской системе физического воспитания и история его развития связана с постоянным стремлением специалистов к совершенствованию технического мастерства спортсменов и методики их подготовки на основе анализа и обобщения практического опыта и специально организованных научных исследований.

В ряде фундаментальных трудов (А.Н. Воробьев, 1964, 1977; А.С. Медведев, 1968, 1971) разработаны целостная научно-практическая концепция и эффективные принципы организации подготовки тяжелоатлетов.

Получили убедительное научное обоснование вопросы совершенствования спортивно-технического мастерства. Особый интерес вызывают исследования рывка и толчка с использованием комплексных инструментальных методик, включающих тензодинамографию, электрогониометрию, миографию и циклографию. Исследования выполненные с помощью комплексной методики позволяют существенно расширить понимание техники соревновательных тяжелоатлетических упражнений (А.А. Лукашев, 1972; Б.А. Подливаев, 1975; В.И. Фролов, 1977).

И тем не менее в технике рывка и толчка имеются существенные недостатки вызванные отсутствием достаточно подробного изучения старта с помощью комплексной инструментальной методики.

Педагогические наблюдения показывают, что большинство элементов техники рывка и толчка формируются на старте и при неправильном их выполнении часто спортсмены не могут показать высокий результат. Особенно это относится к наиболее сложному упражнению - рывку. Многие нулевые оценки в рывке и толчке связаны с нарушением правильного взаимодействия атлета со штангой еще до отделения штанги от помоста.

Ошибки в выполнении старта трудно исправимы в процессе подъема снаряда, так как в тяжелой атлетике проявление наибольших усилий сочетается с коротким временем их воздействия на ограниченной по пло-

иди опоре.

Активное воздействие атлета на штангу в рывке и толчке длится от 0,6 до 0,8 сек и за это время сознательно исправить ту или иную ошибку, возникшую на старте, практически невозможно.

С целью выявления роли старта в рывке и толчке и его соответствия уровню физической подготовки тяжелоатлетов и технического выполнения упражнения возникла необходимость в комплексном изучении старта с применением современных инструментальных методик.

Гипотеза. Предполагается выявить закономерности зависимости позн стартового положения в момент отделения штанги от помоста от особенностей телосложения атлетов и уровня физической подготовки основных групп мышц. Последние достижения спортивных наук (биомеханики, спортивной антропологии, анатомии и др.) позволяют создать индивидуальный метод расчёта стартовых поз штангистов в рывке и толчке с учетом различий в их телосложении и развитии физических качеств.

Выдвинуто предположение, что используемые параметры для контроля стартового положения недостаточно информативны.

Цель работы. Исследовать различные позы старта в рывке и толчке и влияние на них типа телосложения и уровня физического развития тяжелоатлетов.

Расчитать формальную модель позы динамического старта (в момент отделения штанги от помоста) в рывке и толчке.

Выявить и обосновать новые параметры старта.

Научная новизна. заключается в исследовании корреляционных взаимосвязей между параметрами стартовых поз и динамическими параметрами подъема штанги с учетом типа телосложения и уровня физического разви-

тия тяжелоатлетов. Разработана структурная схема старта, позволяющая более эффективно проводить обучение старту. Разработана формальная модель динамического старта в рывке и толчке.

Новизна заключается в результатах исследований статических усилий в динамическом старте, показавших, что в высоком старте величина усилий больше, чем в низком и что при изменении положения стоп на старте в саггитальной плоскости в пределах ± 3 см величина вертикального усилия достоверно не изменяется. В связи с этим допустимо перемещение грифа штанги относительно центра плюснефаланговых суставов.

Впервые определено действительное положение центра плечевых суставов у атлетов различного типа телосложения. Доказано преимущество высокого старта по сравнению с низким в рывке и толчке. Выявлены новые параметры динамического старта, установлена их информативность и определены оптимальные значения параметров стартовых положений в рывке и толчке для спортсменов различных типов телосложения.

Доказана возможность изменения траектории подъема штанги в рывке и толчке и показано, что вариативность траекторий зависит от умения атлетов создавать усилие приближающее штангу к их ногам. Выявлены новые специально-вспомогательные упражнения для тренировки старта, а также рывка и толчка в целом.

Практическая значимость. Результаты исследований содержат объективные основания к рационализации техники старта и рывка и толчка в целом, что, в свою очередь, позволяет оптимизировать тренировочный процесс.

Знание биомеханической структуры старта позволяет совершенствовать техническое мастерство у тяжелоатлетов любой квалификации и значительно ускорить процесс обучения начинающих штангистов.

В целом полученные результаты исследований представляют возможность тяжелоатлетам любого типа телосложения значительно полнее реализовать свои физические возможности и показать более высокие результаты в рывке и толчке.

Основные итоги исследования и методические рекомендации автора внедрены в практику подготовки спортсменов высокой квалификации и использованы, в частности, в сборных командах СССР и ЦС ВФСО "Динамо" по тяжелой атлетике.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 166 страницах машинописного текста и состоит из введения, шести глав (Состояние вопроса, описание задач, методов и организации исследования, разработка формальной модели динамического старта, полученные результаты, педагогический эксперимент, обсуждение результатов исследования), выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы (149 источников, из них 8 на иностранных языках).

Материалы исследования иллюстрированы 53 таблицами и 27 графическими рисунками.

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящей работе были поставлены следующие основные задачи:

1. Расчитать и теоретически обосновать формальную модель оптимального динамического старта в рывке и толчке с учетом типа телосложения атлетов и особенностей топографии . . . силы их основных групп мышц.

2. Провести педагогические наблюдения для выявления особенностей динамического старта, применяемого тяжелоатлетами в рывке и толчке.

3. Провести экспериментальные исследования математической модели динамического старта в рывке и толчке для атлетов различных типов телосложения.

4. Выявить взаимное влияние статического старта, динамического, позы в конце 2 фазы тяги, перемещений звеньев тела атлетов и динамических характеристик подъема штанги в рывке и толчке у штангистов различных типов телосложения.

5. Разработать практические рекомендации по динамическому старту в рывке и толчке для атлетов различных типов телосложения с учетом особенностей топографии силы основных групп мышц.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

1. Анализ научно-методической литературы;
2. Антропометрия;
3. Педагогические наблюдения
4. Кино- и фотосъемка
5. Математические методы определения необходимых параметров
6. Методы математической статистики
7. Педагогический эксперимент.

Для объективной оценки технических параметров использовались комплексная методика с помощью которой определялись:

1. Вертикальная составляющая реакции опоры
2. Скорость подъема штанги
3. Траектория движения штанги
4. Длительность фаз
5. Момент отделения штанги от помоста (МОШ)
6. Величины углов в коленных (КС), голеностопных (ГСС) и тазобедренных (ТБС) суставах

7. Положение стоп на старте.

При проведении экспериментов спортсмен располагался на тензометрическом помосте ("Модуль" или ПД-3), рядом с которым на передвижных тележках были установлены блоки регистрации гониограмм и тензодинамограмм. Сбоку от штанги располагалось устройство для регистрации траектории движения штанги. Под дисками с двух сторон находились контактные пластины для регистрации момента отделения штанги от помоста.

Запись всех параметров велась на самописце Н - 327 - 5 со скоростью лентопротяжки 250 мм/сек. Для измерения длины отдельных звеньев тела тяжелоатлетов применялись металлический штанговый антропометр Мартина и сантиметровая лента. Измерения проводились в тяжелоатлетических ботинках и плавках.

Мы применяли методику измерения размеров звеньев тела и точки, используемые для этого, описанные в учебнике Д.Д. Донского и В.М. Зацiorского "Биомеханика", 1979 г.

Все испытуемые распределялись на 3 группы; долихоморфную, мезоморфную и брахиморфную. Исследования проводились на кафедре тяжелой атлетики ГЦОЛИФК и на учебно-спортивной базе "Динамо" в г. Феодосии в период 1981 года. В экспериментах принимали участие студенты ГЦОЛИФК, спортсмены ДЮСШ, члены сборных команд ЦС ВФСО "Динамо" и сборных команд СССР по тяжелой атлетике. Всего в экспериментах приняло участие 150 штангистов.

Педагогические наблюдения проводились на VII Летней Спартакиаде Народов СССР в г. Ленинграде в 1979 году и на первенстве СССР в г. Москве в 1980 году. Всего было проведено педагогическое наблюдение техники динамического старта в рывке и толчке у 140 лучших тяжелоатлетов СССР и Мира. В дальнейшем данные кино- и фотосъемки подвергались графической обработке и математико-статистическому анализу.

Для экспериментальных исследований выбирались штангисты имеющие привычный низкий старт. При проведении основного эксперимента по исследованию динамического старта в рывке и толчке, тяжелоатлеты производили подъем снаряда сначала из низкого стартового положения, а после 3-4 минутного отдыха выполняли подъем штанги из высокого старта.

Спортсмены производили подъем штанги весом составляющим 80% от максимального в рывке и толчке. После каждого подъема рассчитывались и подвергались анализу 48 параметров, всего было обработано более 600 подъемов.

Педагогический эксперимент проводился на УСБ "Динамо" в г. Феодосии с молодежным составом сборной СССР в июле 1981 года. В начале сбора была проведена запись техники рывка и толчка 22 тяжелоатлетов. Далее спортсмены были разбиты на 2 группы - контрольную и экспериментальную. Контрольная группа тренировалась по общему плану, а экспериментальная в своей тренировочной программе использовала предложенные специально-вспомогательные упражнения для изменения параметров техники подъема штанги в сторону оптимальных значений. В конце сбора, через 3 недели, проводилось новое обследование техники рывка и толчка.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В III главе проведен расчетный анализ стартовых поз тяжелоатлетов различного типа телосложения. Для оценки позы в динамическом старте, кроме углов в ГСС, КС и ТБС мы использовали еще 4 параметра; положение центра ПС (плечевых суставов) относительно вертикали через центр ПФС (плюснефаланговых суставов), высоту центра ТБС над помостом и углы наклона туловища и бедер к плоскости помоста.

Все расчеты были выполнены с учетом местонахождения общего центра масс тела атлета и его проекции на центр голеностопных суставов.

Определение массы каждого звена тела и его центра тяжести производилось с помощью уравнений множественной регрессии и по методике изложенной в учебнике "Биомеханика", 1979 г.

При сравнении различных поз старта мы оценивали величину нагрузки на каждое звено тела атлета. Оказалось, что при искусственном расположении центра ПС на вертикали у тяжелоатлетов в большей степени нагружены бедра, а при некотором выведении центра ПС вперед нагрузка на разгибатели туловища и бедер выравнивается, что создает предпосылки для оптимального подъема штанги в рывке и толчке. Но при этом руки атлетов оказываются не на вертикали а под углом $7-12^{\circ}$, что требует приложения определенного усилия к штанге в направлении к ногам тяжелоатлетов.

Величина выведения центра ПС вперед зависит прежде всего от типа телосложения штангистов, она больше у атлетов брахиморфного типа телосложения.

Кроме этого поза тяжелоатлетов в динамическом старте зависит ещё и от соотношения максимальной силы мышц разгибателей коленных (бедер) и тазобедренных (туловища) суставов.

С помощью изготовленного макета разработаны номограммы №1, №2 и №3 позволяющие определять основные параметры позы динамического старта индивидуально для каждого штангиста.

Наиболее важной мы считаем номограмму №2 (см. рис. 1), с помощью которой можно легко определить величину выведения центра ПС, зная только коэффициент типа телосложения атлета и отношение результатов в приседаниях со штангой на плечах к тяге с прямой спиной (с шириной хвата как в толчке). Кроме этого величину положения центра ПС можно вычислить по формуле выведенной методом аппроксимирования данных полученных с помощью макета:

$$\Delta = 10(10f - 3)^{1,8} + C \quad \text{см,}$$

где: f - коэффициент типа телосложения;
 Δ - величина выведения центра ПС вперед за вертикаль;
 C - постоянная величина зависящая от соотношения результатов в приседаниях на плечах и тяге толчковой.

Весь эксперимент состоял из 6 частей. В первой части была исследована зависимость величины изгиба грифа штанги от прилагаемого к нему усилия. Было установлено, что изгиб грифа может достигать 8,5 см при подъеме штанги весом 250 кг.

Педагогическое наблюдение включало кино- и фотосъемку с последующей графической обработкой полученных снимков. Подробная методика не позволяет избежать некоторых погрешностей, но вполне применима для анализа промежуточных поз и в частности позы динамического старта и в конце 2 фазы тяги. В результате исследований оказалось, что в рывке и толчке 90% спортсменов располагают центры ПС впереди вертикали через центр плечефаланговых суставов.

Так в рывке величина Δ составила $4,9 \pm 0,5$ см, а в толчке $3,9 \pm 0,5$ см, стопы атлеты ставят соответственно в рывке на $3,1 \pm 0,4$ см и в толчке на $3,1 \pm 0,3$ см дальше от центра грифа штанги. Корреляционный анализ влияния величины параметров позы динамического старта на позу в конце 2 фазы тяги показал их тесную связь.

Положение центра ПС Δ связано с $r = 0,786$ ($P < 0,0001$) в рывке и с $r = 0,783$ ($P < 0,0001$) в толчке. Высокий уровень связей и между другими параметрами.

Эксперимент по исследованию параметров старта в статическом режиме показал, что в высоком старте величина развиваемого тяжелоатлетами усилия достоверно больше. Так в рывке вертикальное усилие в вы-

соком старте на 10,3% больше, чем в низком, а в толчке на 15,1% (все различия достоверны). Различие в положении стоп в пределах ± 3 см существенно не влияет на величину вертикальной составляющей опорной реакции (все различия не достоверны).

Экспериментальные исследования по определению взаимосвязи параметров старта с величиной усилия в момент отделения штанги от помоста (МОШ) показали, что эта величина зависит от разновидностей стартовых движений тяжелоатлетов. Если спортсмены совершали движения тазом снизу-вверх или вообще не совершали никаких движений, то величина усилия всегда равнялась весу штанги - 100%, а если производились движения сверху-вниз, то величина усилия была больше 100%.

Так в рывке 50% штангистов показывали усилие больше 100%, а в толчке более 77% создавали величину усилия равную 100%. Корреляционный анализ показывает, что величина усилия в рывке зависит прежде всего от величины угла в КС в статическом старте ($r = 0,343$, $P < 0,05$) и от угла в КС в МОШ ($r = 0,435$, $P < 0,05$). В толчке тесная связь усилия с длительностью I фазы тяги ($r = 0,452$, $P < 0,05$) и полной амплитудой движения в КС ($r = 0,420$, $P < 0,05$).

Основная часть экспериментальных исследований была посвящена изучению старта в целом в рывке и толчке. Всего в основной части эксперимента приняло участие 35 тяжелоатлетов членов сборной СССР и ЦС "Динамо". Спортсмены выполняли рывок и подъем на грудь для толчка из низкого старта (угол наклона бедер меньше 10°) и высокого (угол наклона бедер больше 10°).

Для участия в экспериментах выбирались тяжелоатлеты имеющие привычный низкий старт. Штангисты сначала выполняли подъем снаряда из низкого старта, а затем из высокого. В связи с большим количеством экспериментального материала, корреляционный анализ проводился только

для высокого старта, а изучение среднестатистических данных производилось как для низкого так и для высокого старта.

Изучались в первую очередь 3 позы; статический старт, динамический старт и поза в конце 2 фазы тяги. Исследование поз проводилось по 7 основным параметрам; положению центра ПС, высоте центров ТБС над помостом, углом в ГСС, КС, ТБС и углом наклона бедер и туловища к плоскости помоста. Кроме этого изучались 12 динамических параметров от МОШ до конца 2 фазы тяги, 6 параметров траектории подъема штанги, а также основные взаимосвязи промежуточных поз между собой и с динамическими параметрами. Всего исследовалось 48 параметров.

Все тяжелоатлеты выводят ПС в статическом старте дальше вперед за вертикаль, чем в динамическом старте для выполнения стартовых движений. ТБС располагаются в статическом старте выше, чем в динамическом также для выполнения стартовых движений. В связи с этим все остальные параметры позы соответственно отличаются.

Величина выведения центров ПС вперед у атлетов брахиморфного типа телосложения больше, чем у долихоморфного в высоком и низком старте, как в рывке так и в толчке. Углы в ГСС и ТБС отличаются незначительно у атлетов любого типа телосложения в высоком и низком старте, что говорит о слабой информативности этих параметров. Результаты корреляционного анализа подтверждают этот вывод.

Необходимость стартовых движений тяжелоатлетов подтверждается в наших исследованиях тем, что стартовый импульс силы тесно связан положительной корреляционной связью с длительностью первой фазы и не связан с величиной первого пика усилия после МОШ у атлетов всех типов телосложения в рывке и толчке.

Перемещения звеньев тела у тяжелоатлетов отличаются большой вариативностью и отсутствием достоверности различия между параметрами

как в высоком так и в низком старте в рывке и толчке у атлетов всех типов телосложения. Это, по нашему мнению, показывает, что все перемещения звеньев тела у тяжелоатлетов имеют индивидуальный характер и зависят прежде всего от физиологических особенностей нервно-мышечного аппарата.

В динамическом старте у атлетов брахиморфного типа в высоком старте величина выведения центров ПС больше, чем у долихоморфного. Углы в ГСС и высота ТБС различаются мало, а угол КС, наклон бедер и угол ТБС у атлетов брахиморфного типа больше, чем у долихоморфного как в рывке так и в толчке. Угол наклона туловища в рывке несколько больше у штангистов долихоморфного типа, а в толчке различия незначительные.

Всё это говорит, по нашему мнению, о специфичности типов телосложения штангистов в динамическом старте. Информативность параметров углов в ГСС и ТБС слабая, а у углов наклона бедер и туловища значительно больше, чем у соответствующих параметров в суставах.

Во всей доступной нам литературе поза динамического старта оценивалась по величинам углов в ГСС, КС и ТБС, а положение ПС принималось только на вертикали через центр грифа штанги в МОШ. Данные нашего исследования доказывают, что тяжелоатлеты, в зависимости от типа телосложения, по разному располагают ПС относительно вертикали, а углы в ГСС и ТБС неинформативны.

Всвязи с этим ведущими параметрами будут положение центров ПС, угол наклона бедер и угол наклона туловища к плоскости помоста, а высота ТБС и угол в КС имеют второстепенное значение.

Большое влияние поза динамического старта оказывает на позу в конце 2 фазы тяги, ведущим параметром при этом в рывке является высота ТБС в динамическом старте, а в толчке высота ТБС и угол наклона бедер.

При переходе от низкого старта к высокому у атлетов всех типов телосложения стартовый импульс силы уменьшается, что, по нашему мнению, свидетельствует о более рациональном использовании физических качеств тяжелоатлетов. А в статическом режиме, как мы уже ранее отмечали, в высоком старте величина развиваемого усилия достоверно больше. Все это в целом показывает преимущества высокого старта перед низким.

Величина первого пика усилия после МОШ при переходе от низкого старта к высокому уменьшается, а величина минимального пика увеличивается. Коэффициент $K = \frac{F_{пик}}{G}$ после перехода от низкого старта к высокому увеличивается, что соответствует увеличению эффективности подрыва (см. табл. 1).

Угол в КС после низкого старта в позе в конце 2 фазы тяги оказывался значительно меньше оптимума (все различия достоверные), а после высокого старта оказывался близким к оптимуму (все различия не достоверные), (см. табл. 1).

Положение центров ПС в низком старте значительно отличается от расчетных значений полученных с помощью номограммы №2 (все различия достоверные), а в высоком старте оказались близкими к расчетным (все различия не достоверные), (см. табл. 2).

Большое влияние оказывает высота старта в МОШ на траекторию подъема штанги. После низкого старта штанга перемещается ближе к ногам атлетов, чем после высокого у штангистов всех типов телосложения в рывке и толчке.

Существенных изменений в величинах скорости штанги в конце 2 фазы тяги не выявлено (все различия не достоверные). Следует отметить только, что у тяжелоатлетов брахиморфного типа телосложения величина скорости штанги несколько больше, чем у долихоморфного, в рывке на 8%, а в толчке на 13,8%.

Разработанные методические приемы и рекомендации были апробиро-

Таблица I

Сравнительный анализ параметров подъема штанги у атлетов различного типа телосложения

Телосложение	Пара-метр	P	Низкий старт \bar{x}	Оптимальные параметры \bar{x}	Высокий старт \bar{x}	P
Должностной тип	β_3^1	0,05 >	143,5±1,35	151,3,2	152,8±2,71	> 0,05
	K	0,05 <	1,335±0,06	1,3±0,02	1,498±0,083	< 0,05
Мезоморфный тип	β_3^1	0,05 >	144,9±2,0	151,3,2	151,26±2,14	> 0,05
	K	0,05 <	1,273±0,029	1,3±3,02	1,389±0,035	< 0,05
Брахиморфный тип	β_3^1	0,05 <	145,0±3,56	151,3,2	151,66±3,2	> 0,05
	K	0,05 <	1,241±0,04	1,3±0,02	1,313±0,049	> 0,05
Должностной тип	β_3^1	0,0001 >	149,16±1,97	159,3±1,8	156,0±1,54	> 0,05
	K	0,05 <	1,188±0,049	1,3±0,035	1,457±0,05	< 0,01
Мезоморфный тип	β_3^1	0,0001 >	150,26±1,57	159,3±1,8	155,56±1,4	< 0,05
	K	0,05 <	1,248±0,027	1,3±0,035	1,405±0,027	< 0,01
Брахиморфный тип	β_3^1	0,02 >	153,16±2,45	159,3±1,8	157,5±1,78	> 0,05
	K	0,05 <	1,223±0,055	1,3±0,035	1,32±0,04	> 0,05

Таблица 2

Сравнительный анализ положения плечевых суставов у тяжелоатлетов различного типа телосложения

Телосложение	Упражнение	P	Низкий \bar{X}	Расчетное Δ X	Высокий \bar{X}	P
Долго-морфный тип	Рывок	0,01 >	-4,08±2,84	5,16±0,16	4,5 ±2,96	> 0,05
	Толчок	0,0001 >	-5,33±1,97	5,16±0,16	4,41±1,57	> 0,05
Мезо-морфный тип	Рывок	0,0001 >	-3,06±1,38	6,21±0,24	6,0 ±1,23	> 0,05
	Толчок	0,0001 >	-2,78±1,4	6,21±0,24	7,52±1,03	> 0,05
Брахи-морфный тип	Рывок	0,01 >	-2,0 ±2,93	7,83±0,16	6,25±1,98	> 0,05
	Толчок	0,02 >	-2,08±3,57	7,83±0,16	6,83±2,54	> 0,05

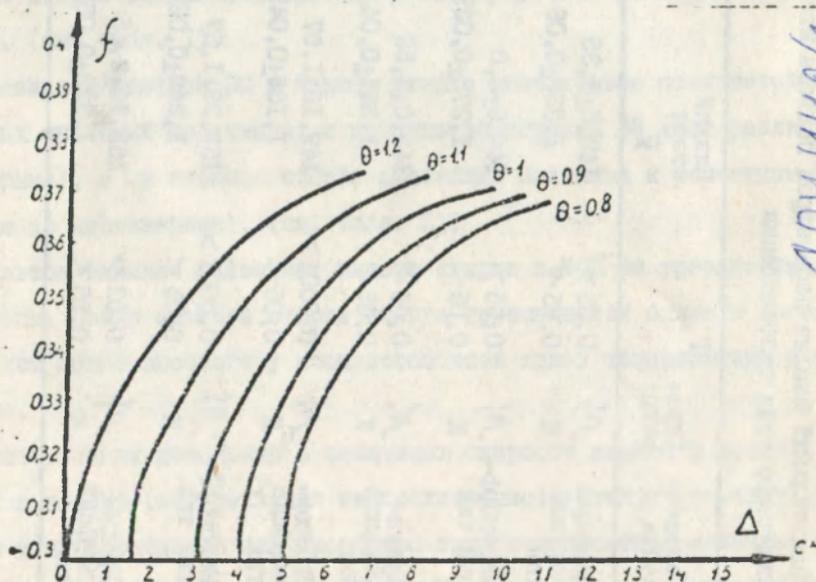


Рис. 1 Номограмма № 2 зависимости положения плечевых суставов от типа телосложения.

ваны в педагогическом эксперименте.

Педагогический эксперимент проводился в течение 3-х недельного сбора сборной молодёжной команды СССР в июле 1981 года. Всего в эксперименте приняло участие 22 штангиста, мастера спорта СССР и МСМК. Участники были распределены на две группы по 11 человек экспериментальную и контрольную. В процессе проведения педагогического эксперимента решалось несколько задач.

Прежде всего осуществлялась перестройка старта тяжелоатлетов с низкого привычного на высокий. Апробировались новые специально-вспомогательные упражнения. Изучалась возможность изменения траектории подъёма снаряда так, чтобы после высокого старта штанга перемещалась по такой-же траектории, как и после низкого старта.

Контроль техники подъёма штанги проводился в начале и в конце сбора с помощью комплексной методики, данные записывались в специальные карты.

Результаты педагогического эксперимента полностью подтвердили выводы экспериментальной главы нашей работы. Применение новых специально-вспомогательных упражнений позволило добиться существенных сдвигов в динамическом старте, что повлияло в свою очередь на позу в конце 2 фазы тяги и на величины некоторых динамических параметров. Сдвиги, как правило, происходили в сторону оптимума.

Так в частности в рывке и в толчке произошли изменения всех параметров динамического старта (все различия достоверные). Высота ТБС в рывке увеличилась в среднем на 11,5 см и при этом центр ПС переместился вперёд на 13,1 см. Угол наклона бедер увеличился на $18,2^{\circ}$, а наклона туловища уменьшился на $17,6^{\circ}$. Величина первого пика усилия после МОШ уменьшилась на 18%, а коэффициент К, характеризующий качество подрыва увеличился на 11,6%. Минимальный пик усилия увеличился с 62,3% до 94,5%, (все различия достоверные).

Таблица 3

Параметры граничных положений атлетов между фазами

Поза	РЫВОК				ТОЛЧОК			
	Пара-метр	Долихом-й тип	Мезом-й тип	Брахим-й тип	Долихом-й тип	Мезом-й тип	Брахим-й тип	
Статический старт	Δ_1 см	5+3	8+2	10+2	4+3	8+2	15+2,5	
	H_1 см	68+2	64+2,5	60+3	66+5	68+3	70+4	
	α_1 гр.	70+3	75+2	80+3	70+3	75+2	80+3	
	β_1^1 гр.	100+10	105+5	110+8	100+8	110+4	120+5	
	β_1^2 гр.	30+8	30+4	30+5	30+5	30+3	30+3,5	
	δ_1^1 гр.	44+2	47+2	50+3	52+1,5	54+1	56+2	
Динамический старт	δ_1^2 гр.	15+2	17+3	20+3	22+3	19+2,5	16+4	
	Δ_2	4+2	8+2	12+2	4+2	8+2	12+2	
	H_2	60+3,5	58+4	56+3	64+2	62+2	60+2,5	
	α_2	64+1,5	70+2	76+3	66+2	72+2	80+3	
	β_2^1	84+3	90+4	96+5	92+3	98+4	106+5	
	β_2^2	20+4	20+4	20+4	25+4	25+4	25+4	
Поза в конце II фазы	δ_2^1	40+1,5	42+2	45+2,5	50+2	52+2	54+2	
	δ_2^2	20+5	22+4	25+5	25+2	27+1,5	29+3	
	Δ_3	14+2	17+2	20+2,5	14+2	16+2	20+2	
	H_3	86+4	84+4	82+4	86+1,5	84+1	82+1	
	α_3	90+1	90+1	90+1	90+1	90+1	90+1	
	β_3^1	152+2,5	152+2,5	152+2,5	160+2,5	160+2,5	160+2,5	
II фазы	β_3^2	62+2	62+2	62+2	70+2	70+2	70+2	
	δ_3^1	79+3	77+3	75+3	96+2	94+2	92+2	
	δ_3^2	17+2	15+1,5	13+2	26+1	24+1	22+1,5	

Произошли значительные изменения и у параметров позы в конце 2 фазы тяги в сторону оптимальных значений. Подобные сдвиги зафиксированы и в толчке. Но особенно значительные изменения произошли с траекторией подъема снаряда.

Применение новых специально-вспомогательных упражнений позволило тяжелоатлетам перемещать штангу подле высокого старта даже ближе, чем после низкого в начале педагогического эксперимента. Так в рывке штанга стала перемещаться в нижней части траектории ближе на 3,0 см, а в толчке на 4,2 см и если в начале эксперимента штанга после МОШ сначала перемещалась вперед, то в конце этой ошибки уже не было. Все различия элементов траектории подъема штанги достоверны с уровнем значимости $P < 0,0001$.

В то же время в контрольной группе заметных сдвигов в технике не произошло (все различия не достоверные).

Анализ всех полученных результатов позволил нам разработать таблицу оптимальных параметров граничных поз тяжелоатлетов в рывке и толчке для каждого типа телосложения (см. табл. 3). Результаты наших исследований и педагогического эксперимента полностью подтвердили правильность наших предположений.

ВЫВОДЫ

1. Тяжелоатлеты в динамическом старте располагают центры плечевых суставов впереди вертикали через центр плюснефаланговых суставов. У атлетов долихоморфного типа телосложения эта величина составляет 4 ± 2 см, мезоморфного - 8 ± 2 см и у брахиморфного - 12 ± 2 см в рывке и толчке.

2. В положении динамического старта ведущими параметрами являются; положение центров плечевых суставов и углы наклона бедер и

туловища. Меньшую значимость имеют высота ТБС над помостом и угол в коленных суставах. Углы в голеностопных и тазобедренных суставах имеют слабую информативность.

3. После высокого старта динамические параметры подъема штанги изменяются в сторону оптимальных значений, по сравнению с низким стартом.

4. Величина вертикальной составляющей опорной реакции в момент отделения штанги от помоста зависит от разновидности движений тела штангистов до МОШ.

5. При изменении положения стоп в пределах ± 3 см величина вертикальной составляющей опорной реакции достоверно не изменяется.

6. В высоком старте величина вертикальной составляющей опорной реакции в статическом режиме достоверно больше, чем в низком старте.

7. При перемещениях таза сверху-вниз перед моментом отделения штанги от помоста тяжелоатлеты используют эффект "стартовой амортизации".

8. Величина углов в суставах в динамическом старте у штангистов брахиморфного типа телосложения больше, чем у долихоморфного.

9. После высокого старта в конце 2 фазы плечевые суставы перемещаются дальше вперед, углы в коленных суставах увеличиваются, а в тазобедренных суставах уменьшаются по сравнению с низким стартом.

10. Тяжелотлеты долихоморфного типа телосложения имеют тенденцию к большей длительности основных фаз подъема штанги. Штангисты брахиморфного типа отличаются большей величиной стартового импульса силы при меньшей длительности основных фаз подъема штанги.

II. В статическом старте у тяжелоатлетов брахиморфного типа телосложения ведущими параметрами являются угол в коленном суставе и угол наклона бедер, а у долихоморфного типа — положение плечевых суставов и угол наклона туловища.

- - -

12. После высокого старта увеличение длительности I и 2 фаз ведет к снижению величины первого пика усилия и стартового импульса силы и к увеличению минимального пика и отношения $K = F_{\max} / F_1$.

П Р А К Т И Ч Е С К И Е Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

1. Всем штангистам необходимо начинать изучение техники подъема штанги в рывке и толчке с отработки высокого старта.

2. Необходимо в практической работе тренеров термин "сесть в стартовое положение" заменить на другой "встать в стартовое положение" который более точно соответствует подготовительной двигательной задаче.

3. Тяжелоатлетам брахиморфного типа телосложения требуется обращать особое внимание на отработку приближения штанги к ногам начиная с момента отделения штанги от помоста.

4. Одним из важнейших упражнений в тренировочном процессе должны стать статические наклоны, которые хорошо способствуют фиксации туловища в нужных положениях.

5. Штангисты и их тренеры должны постоянно контролировать уровень физических качеств и прежде всего соотношение результатов в тяге толчковой и приседаниях на плечах.

6. В тренировочном процессе необходимо использовать простейшие устройства для контроля положения центров плечевых суставов относительно вертикали через центр плюснефаланговых суставов.

7. Если штанга устанавливается атлетом дальше от вертикали через центр плюснефаланговых суставов, то необходимо обращать особое внимание на приближение штанги к ногам после МОШ.

8. Изучение старта в рывке и толчке необходимо проводить по

структурной схеме опубликованной в Сборнике статей "Тяжелая атлетика", 1982 г.

9. Двигательная задача после старта должна быть сформулирована следующим образом. Ноги атлета должны обеспечивать перемещение штанги вертикально вверх, а прямые руки осуществляют перемещение штанги к ногам. Такая двигательная установка должна сохраняться от МОШ до момента, когда гриф штанги достигнет уровня коленных суставов.

С П И С О К

опубликованных работ по теме диссертации

1. Медведев А.С., Лукашев А.А., Каневский В.Б.

О позе тяжелоатлета при отделении штанги от помоста в рывке и при подъёме на грудь. В сб.: "Тяжелая атлетика". Ежегодник, М., 1981, с. 35-37.

2. Медведев А.С., Лукашев А.А., Каневский В.Б.

Различие параметров движения штанги, регистрируемых с торца грифа и с места приложения усилий. В сб.: "Тяжелая атлетика". Ежегодник, М., 1981, с. 46-48.

3. Лукашев А.А., Каневский В.Б., Медведев А.С.

Структура старта в рывке и толчке. В сб.: "Тяжелая атлетика". Ежегодник, М., 1982, с. 38-39.

4. Каневский В.Б. Обучение начинающих тяжелоатлетов старту в рывке и толчке. Методическая разработка для студентов и слушателей ИЖК. М., ГЦОЛИФК, 1982, 20 с.

5. Медведев А.С., Каневский В.Б., Лукашев А.А.

Формальная математическая модель динамического старта. В сб.: "Тяжелая атлетика". Ежегодник, М., 1984, (в печати).

Материалы диссертации докладывались и обсуждались:

1. На итоговых научно-методических конференциях кафедры тяжелой атлетики ГЦОЛИФК в 1978, 1979, 1980, 1981, 1982 г.г.

2. На Всесоюзных семинарах тренеров ЦС ВФСО "Динамо" в 1978, 1979, 1980, 1981, 1982 гг.

3. На семинаре кафедры биомеханики в 1981 г.

4. На Всесоюзном научно-методическом семинаре по тяжелой атлетике в 1982 г.

5. На итоговой научной конференции ГЦОЛИФК в 1983 г.

