

4517.126

C-343

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

СИВОХИН Иван Павлович

СТРУКТУРА СПЕЦИАЛЬНО-ВОСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ
ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНИКИ РЫВКА ШТАНГИ

13.00.04 - Теория и методика физического воспитания,
спортивной тренировки и оздоровительной
физической культуры.

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

Москва - 1990

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Совершенствование техники выполнения соревновательных движений и развитие специальных физических качеств тяжелоатлетов связано с применением широкого круга специально-вспомогательных упражнений, составная часть которых в общем объеме тренировочной нагрузки увеличивается с ростом спортивного мастерства (А.Н.Воробьев, 1981; А.С.Медведев, 1987). Комплексное исследование двигательной структуры классических (А.А.Лукашев, 1972; В.И.Фролов, 1976; Б.А.Подливаев, 1976; Е.А.Красов, 1982; П.С.Новиков, 1987; и др.) и специально-вспомогательных упражнений (В.И.Фролов, 1976; К.А.Эррера, 1981; Е.А.Красов, 1982; С.С.Лапенков, 1985; П.С.Новиков, 1987; и др.) позволило обосновать подбор тренировочных средств, обеспечивающих "сопряженное" развитие физических качеств спортсменов в рамках двигательного навыка, свойственного технике соревновательных упражнений.

Однако до настоящего времени целый ряд упражнений, традиционно применяемых для совершенствования рывка, не был исследован с использованием комплексной инструментальной методики. Это затрудняет возможность научно обосновать рекомендации по применению данных тренировочных средств в процессе подготовки тяжелоатлетов.

Цель исследования. Оптимизация процесса совершенствования техники рывка классического на основе целенаправленного применения специально-вспомогательных упражнений.

Рабочая гипотеза. Предполагалось, что знание двигательной структуры рывка и специально-вспомогательных упражнений является

основой для подбора тренировочных средств и разработки требований к технике их выполнения с целью повышения эффективности воздействия на отдельные элементы техники соревновательного упражнения и сопряженного развития специальных физических качеств спортсменов, что в конечном итоге будет способствовать повышению спортивного мастерства тяжелоатлетов.

Научная новизна. В исследовании получены новые сведения о характере и степени взаимосвязи динамических, кинематических и электромиографических параметров движения, относящихся к периоду подрыва при выполнении рывка классического. Исследована двигательная структура специально-вспомогательных упражнений, проведен сравнительный анализ с соревновательным упражнением, разработаны требования к технике их выполнения. Определен тренировочный эффект от применения специально-вспомогательных упражнений тяжелоатлетами различной квалификации с учетом предложенных рекомендаций для совершенствования техники рывка и сопряженного развития специальных физических качеств.

Практическая значимость. Объективно обоснованы рекомендации по применению специально-вспомогательных упражнений для совершенствования рывка штанги и сформулированы требования к технике их выполнения, что открывает возможность повысить эффективность тренировочного процесса.

Результаты исследований внедрены в практику подготовки высококвалифицированных тяжелоатлетов сборной команды СССР по тяжелой атлетике.

Задачи исследования:

I. Определить характер взаимосвязи наиболее существенных параметров техники рывка и показателей, характеризующих степень

проявления скоростно-силовых качеств.

2. Исследовать двигательную структуру основных специально-вспомогательных упражнений, провести сравнительный анализ с рывком классическим и определить требования к рациональной технике их выполнения.

3. Обосновать применение специально-вспомогательных упражнений и определить их эффективность для совершенствования техники рывка штанги и развития скоростно-силовых качеств.

Методы исследования:

1. Анализ и обобщение специальной научно-методической литературы.

2. Биомеханический анализ техники выполнения рывка классического и специально-вспомогательных упражнений.

3. Педагогический эксперимент.

4. Инструментальные методики для определения кинематических, динамических, электромиографических и временных характеристик движения.

5. Методы математической статистики.

Организация исследования:

В работе был проведен биомеханический анализ техники выполнения следующих упражнений:

1. Рывок классический 90%-го веса.

2. Рывок классический 80%-го веса.

3. Рывок в сед с вися из исходного положения гриф ниже уровня коленных суставов 80%-го веса.

4. Рывок в сед с вися из исходного положения гриф на уровне коленных суставов 80%-го веса.

5. Рывок в сед с плитов из исходного положения гриф на

уровне коленных суставов 80%-го веса.

6. Рывок в сед с виса из исходного положения гриф выше уровня коленных суставов 80%-го веса.

7. Рывок в полуприсед с помоста 70%-го веса.

8. Рывок в полуприсед с виса из исходного положения гриф на уровне коленных суставов 70%-го веса.

При анализе исследуемых упражнений движение было разделено на фазы и периоды, согласно схеме, обоснованной А.А.Лукашевым (1972).

Исследования проводились на кафедре тяжелой атлетики ГЦОЛИК и на учебно-спортивной базе в г. Подольске. В исследованиях приняли участие тяжелоатлеты высокой квалификации (I разряд, КМС, МС СССР, МСМК и ЗМС), студенты ГЦОЛИК, учащиеся спортивного интерната № 9 и ДЮСШ г. Москвы, члены сборной команды СССР (взрослой и молодежной) и сборной команды ВДСС профсоюзов.

Педагогический эффект разработанных рекомендаций оценивался в серии педагогических экспериментов. Первый из них проводился с атлетами низкой квалификации (III-I р.), в котором оценивалось влияние предлагаемых тренировочных средств в сочетании с контролем за техникой их исполнения на темпы прироста спортивного результата в рывке. Во втором и третьем педагогическом эксперименте регистрировалась техника рывка атлетов средней и высокой квалификации до и после экспериментального периода. Сравнение биомеханических параметров давало возможность судить о количественных изменениях в технике рывка, которые произошли в результате целенаправленного совершенствования технического мастерства. В третьем педагогическом эксперименте опробовались

разработанные методические рекомендации по совершенствованию спортивно-технического мастерства в работе с кандидатами в сборную команду СССР по тяжелой атлетике в условиях подготовки их к участию в XXIV Олимпийских играх в Сеуле.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Работа изложена на 186 страницах машинописного текста (159 страниц основного текста, 12 рисунков, 13 таблиц и 21 приложение). Библиографический указатель включает 210 отечественных и 23 зарубежных источников.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные, полученные в результате биомеханического анализа техники рывка классического 90%-го веса, обрабатывались методами математической статистики и схематично представлены на рисунке I. Полученные результаты согласуются с ранее выполненными исследованиями по технике рывка (А.А. Лукашев, 1972; В.И. Фролов, 1976).

Корреляционный анализ биомеханических параметров, полученных в результате исследования техники рывка, показал, что более высокой скорости движения штанги в граничный момент между 2 и 3 фазами добиваются те атлеты, которые развивают большее усилие в момент отделения штанги от помоста и удерживают усилие на высоком уровне до конца 2-й фазы. Величина α_2 ТЭС положительно взаимосвязана с V_T ($r = 0,512$), что свидетельствует об увеличении скорости движения снаряда в конце 2-й фазы с увеличением пути воздействия на штангу в тяге. Таким образом, атлеты,

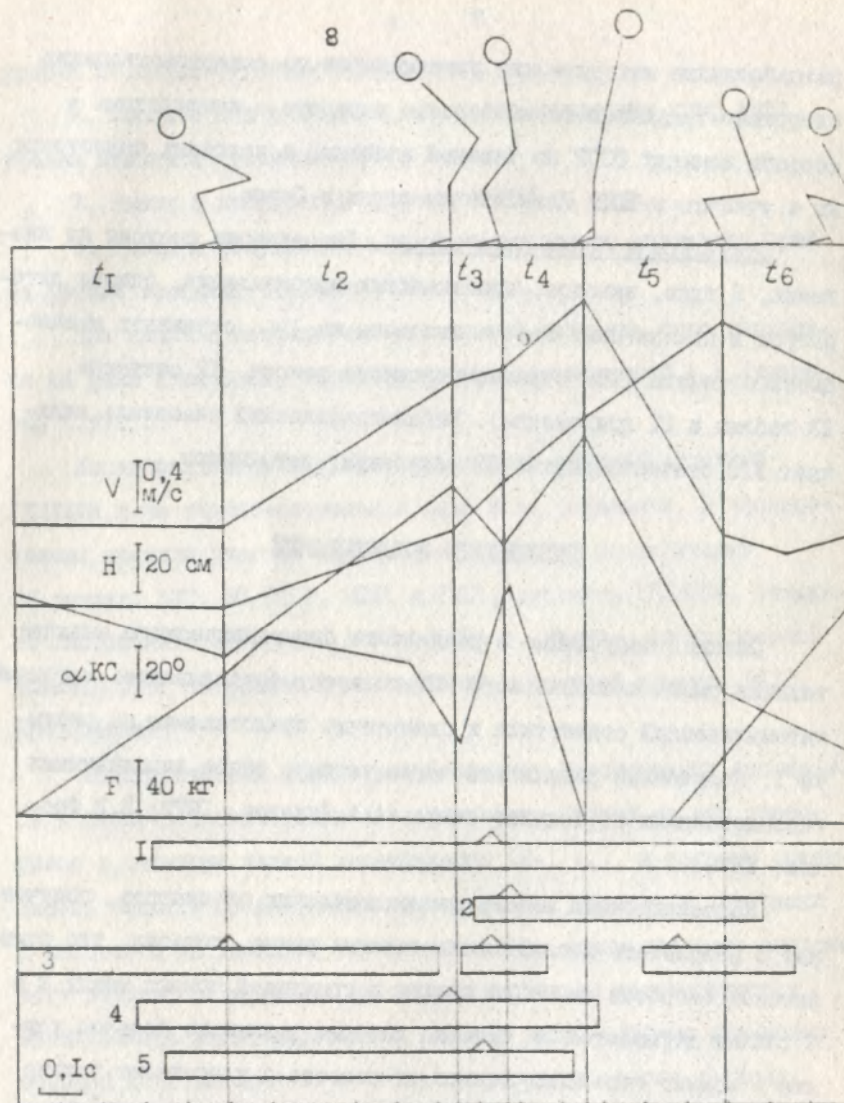


Рис. 1 Схема кинематических и динамических характеристик движения и распределения залпов ЗМГ (по среднестатистическим показателям) при выполнении рывка классического 90%-го веса. t - длительность фаз, F - вертикальная составляющая усилия на опору, α_{KC} - величина угла в коленном суставе, H - высота и V - скорость перемещения штанги, 1 - ТМ, 2 - ДМТ, 3 - ЧМБ, 4 - ДМБ, 5 - ИМ / $r = 21$ /.

которые преждевременно начинают выполнять подрыв, не могут принять рациональную позу в конце 2-й фазы, не создавая тем самым условий для эффективного его выполнения, а также не могут добиться высокой скорости движения снаряда в граничный момент между I и 3 фазами движения.

Максимальная скорость вылета снаряда, от которой во многом зависит возможность выполнения двигательной задачи в рывке, определенным образом связана с $t_{\text{подр}}$, t_R , с которыми она имеет высокие отрицательные коэффициенты корреляции. Время выполнения подрыва взаимосвязано с величиной F_{max} ($r = -0,527$). В свою очередь F_{max} имеет отрицательную корреляционную связь с временем действия силы в подрыве, превышающей вес штанги t_R ($r = -0,498$). В данном случае задача в подрыве решается за счет увеличения степени концентрации усилия во времени, т.е. за меньшее время проявляется большее усилие.

Обращает внимание тот факт, что длительность второго залпа ЭМГ ЧМБ имеет высокие коэффициенты корреляции с временем выполнения подрыва ($r = 0,702$) и с различными динамическими параметрами. В частности, сокращение времени второго залпа ЭМГ ЧМБ связано с увеличением F_{max} ($r = -0,705$) и со скоростью увеличения силы \dot{F} ($r = -0,656$). Особенно тесная связь обнаружена с R , показатель, характеризующий степень проявления реактивных способностей мышц ($r = -0,840$), а также с временем действия силы в подрыве t_R ($r = 0,795$). Сокращение длительности второго залпа ЭМГ ЧМБ связано с уменьшением времени работы этой мышцы в преодолевающем режиме, т.е. в 4-ой фазе. При этом наблюдается сокращение времени достижения максимальной амплитуды осцилляций ЭМГ относительно граничного момента между 2 и

3 залпами ($r = 0,434$).

Представленные данные корреляционных связей позволяют заключить, что увеличение эффективности подрыва в определенной степени связано со смещением динамического акцента ЧБ в 3-ю фазу, т.е. на момент сгибания КС. Сокращение времени работы этой мышцы в преодолеваемом режиме свидетельствует об уменьшении вклада "мышечных добавок" и обеспечении эффекта движения за счет полноценного использования силы упругой деформации мышечно-связочного аппарата, возникающей в результате быстрого растяжения ЧБ.

Такая организация подрыва позволяет мышцам, обеспечивающим рабочий эффект движения, работать в реактивно-баллистическом режиме, что в свою очередь способствует повышению степени использования двигательного потенциала, в частности такого качества, как взрывная сила, от уровня развития которой зависит спортивный результат в прыжке классическом (Е.В.Верхошанский, 1979; *Физкультура*, 1982).

Величина F_{max} во многом зависит от скорости нарастания усилия ($r = 0,813$). Корреляционный анализ выявил, что показатель F_{max} тесно взаимосвязан как с длительностью 3-ей фазы, так и с амплитудой сгибания коленных суставов в этой фазе. Однако, угловая скорость сгибания коленных суставов, определяемая как отношение $\Delta \alpha_{КС}$ к t_3 , имеет достоверную положительную связь с F_{max} ($r = 0,564$). Это можно объяснить биомеханическими свойствами мышц, при растяжении которых скорость развития силы определяется скоростью их растяжения и может быть значительно большей, чем максимальная скорость развития изометрического усилия (Waltman, 1981). При выполнении 3-ей фазы скорость сгибания ко-

ленных суставов обуславливает скорость растяжения ЧМБ, что отражается на величине показателя \dot{L}_T . Кроме того ω_3 КС еще более тесно связана с временем достижения F_{\max} ($\alpha = -0,642$). Таким образом, степень проявления взрывной силы определяется угловой скоростью сгибания коленных суставов в 3-ей фазе, которая видимо будет в определенной степени зависеть от уровня развития взрывной силы мышц задней поверхности бедра. L_3 во многом определяется временем достижения максимальной амплитуды ЭМГ второго залпа ЧМБ ($\alpha = 0,516$), что в определенной степени свидетельствует о скорости нарастания напряжения этой мышцы. Это говорит о важности активного включения мышц разгибателей КС в 3-ей фазе.

Уменьшение времени достижения максимальной амплитуды ЭМГ ЧМБ приводит к сокращению L_D ($\alpha = 0,493$). Быстрое нарастание напряжения ЧМБ в сочетании с высокой скоростью ее растяжения позволяет добиться более быстрого переключения коленных суставов от сгибания на разгибание, повышая тем самым эффективность движения за счет полноценной реализации реактивных способностей нервно-мышечного аппарата.

Сокращение времени действия силы в подрыве и пути ее приложения компенсируются за счет относительного увеличения F_{\max} ($\alpha = -0,498$). Сокращение L_D возможно при увеличении степени проявления взрывной силы (\dot{L}_T). Скорость увеличения силы в определенной степени зависит от двигательной организации подрыва, в частности от такого показателя, как угловая скорость сгибания коленных суставов в 3-ей фазе. Это позволяет данный показатель рекомендовать как один из критериев эффективности техники и учитывать его наряду с такими показателями как время выполнения 3-ей фазы и амплитуда сгибания коленных суставов в этой фазе.

Сравнительный анализ техники рывка 80%-го и 90%-го веса позволил установить, что эти упражнения по кинематическим, электромиографическим параметрам достоверно не отличаются, что свидетельствует об их координационной близости.

Вместе с тем рывок с весом, составляющим 80% от максимального результата, не требует от спортсменов полной мобилизации двигательного потенциала при выполнении подрыва и подседа. Об этом в частности свидетельствует достоверное снижение величины максимального усилия в подрыве и увеличение времени безопорного подседа.

Сравнительный анализ рывка с виса в сед из исходного положения гриф ниже уровня коленных суставов с соревновательным упражнением показал, что усилие, развиваемое во всех фазах движения, выраженное в % от поднимаемого веса, достоверно больше, чем в рывке классическом 90%-го веса. В абсолютных единицах достоверные различия отсутствуют. Скорость нарастания усилия в подрыве \dot{F} , а также время достижения F_{\max} практически такое же, как и в соревновательном упражнении. Однако достоверно больше значения \bar{F} , как в относительных, так и в абсолютных единицах, свидетельствуют о большей концентрации усилия во времени при выполнении данного варианта рывка, способствуя развитию реактивных способностей нервно-мышечного аппарата.

При выполнении подрыва спортсмены проходят также те же позы в граничные моменты фаз, что и в соревновательном упражнении.

Сравнение временных параметров распределения залпов электрической активности мышц и моментов достижения максимальной амплитуды ЭМГ регистрируемых мышц относительно граничных моментов фаз движения свидетельствует о координационной близости ис-

следующего упражнения с рывком классическим.

Корреляционный анализ биомеханических параметров показал, что с ростом F_{\max} , \dot{J}_T и сокращается длительность выполнения подрыва ($r = -0,613$, $r = -0,665$, $r = -0,751$). F_{\max} увеличивается одновременно с сокращением времени его достижения ($r_{\tau_{\max}}$ ($r = -0,633$). Величина F_{\max} взаимосвязана со скоростью нарастания усилия в подрыве \dot{J}_T ($r = 0,830$), которая в свою очередь определяется угловой скоростью сгибания коленных суставов в третьей фазе ($r = 0,516$), а также временем достижения максимальной амплитуды осцилляции второго залпа $\Delta \Gamma$ относительно граничного момента между второй и третьей фазами ($r = -0,653$). Увеличение \dot{J}_T происходит при одновременном уменьшении длительности второго залпа $\Delta \Gamma$ ($r = -0,618$) и времени работы этой мышцы в четвертой фазе ($r = -0,545$).

Таким образом скорость нарастания усилия и максимальное ее значение зависит от умения концентрировать напряжение мышцы при выполнении третьей фазы движения. Вместе с тем скорость сгибания коленных суставов в третьей фазе является одним из факторов, обуславливающих скорость нарастания усилия в подрыве и время достижения F_{\max} ($r = -0,701$). В свою очередь \dot{J}_T зависит от позы, принимаемой спортсменом перед подрывом.

В результате сравнительного и корреляционного анализа можно сделать выводы:

1. Рывок с виса в сед из исходного положения гриф ниже уровня к.с. может быть использован как средство коррекции в технике при наличии ошибок, связанных с преждевременным разгибанием туловища перед подрывом.

2. Ошибки в технике, характерные для данного варианта рыв-

ка связаны со смещением ОЦТ системы "атлет - штанга" на переднюю часть стопы при выполнении тяги, увеличения длительности выполнения 3 фаз.

3. Основные требования к технике выполнения этого упражнения следующие:

- а) сохранение рациональной позы перед подрывом;
- б) увеличение скорости сгибания КС за счет уменьшения времени выполнения 3 фазы при оптимальной амплитуде их сгибания;
- в) активное включение мышц нижних конечностей в работу в момент сгибания КС в третьей фазе (ударный характер взаимодействия с опорой).

Соблюдение этих требований позволит повысить эффективность данного варианта рывка для развития взрывной силы мышц и реактивных способностей НМА, обеспечивающих выполнение подрыва.

Сравнительный анализ техники выполнения рывка с вьеса и с плинтов в сед из исходного положения гриф на уровне коленных суставов с рывком классическим показал, что более короткий путь воздействия на снаряд не позволяет достичь высокой скорости движения штанги перед подрывом. Для успешного решения двигательной задачи атлеты вынуждены развивать значительные усилия в подрыве.

Вместе с тем необходимо отметить, что \mathcal{J}_T , отражающий степень проявления взрывной силы в подрыве, меньше при выполнении рывка с плинтов, чем рывка классического ($P < 0,05$). \mathcal{J}_T при выполнении рывка с вьеса достоверных отличий не имеет. Время достижения F_{max} в обоих упражнениях достоверно больше. Это свидетельствует о том, что подрыв в этих упражнениях носит больше "силовой характер" и не предъявляет повышенных требова-

ний к проявлению взрывной силы в подрыве. Нерациональная техника этих упражнений не позволяет атлетам развивать взрывную силу, которая необходима для увеличения эффективности выполнения подрыва. Хотя некоторым атлетам удается в этих упражнениях проявить взрывную силу, значительно большую, чем в соревновательном упражнении.

Сравнение α_2 КС и α_2 ГСС показывает, что часто атлетам не удается принять рациональную позу перед подрывом.

Корреляционный анализ показывает, что при уменьшении α_2 КС снижается угловая скорость сгибания КС в третьей фазе ($r = -0,772$). Это вызывает снижение F_{\max} ($r = 0,559$) и величины проявления реактивных способностей периферического аппарата (R) ($r = 0,550$), а также увеличение \dot{c}_p ($r = -0,435$).

При правильном выполнении рывка с плинтов наблюдается уменьшение длительности второго залпа за счет сокращения времени работы ЧЛВ в преодолевающем режиме (в четвертой фазе) ($r = -0,349$) при одновременном смещении динамического акцента на момент переключения с уступающей работы на преодолевающую, что свидетельствует о повышении вклада сил, возникающих в результате упругой деформации мышц и сухожилий. Это сопровождается повышением максимума усилий (F_{\max}) и скорости его увеличения (\dot{F}).

Неверное выполнение рывка с плинтов не позволяет реализовать взрывную силу мышц в подрыве снижая эффективность этого тренировочного средства для ее развития, при этом значительно изменяются кинематические параметры подрыва.

Рывок с вися в сед из исходного положения гриф выше уровня коленных суставов выполняется в условиях, при которых невозможно достичь высокой скорости движения штанги в начале 3 фазы,

что позволяет развивать значительное усилие в подрыве. В результате сравнительного анализа удалось установить, что несмотря на сравнительно большее усилие в подрыве (F_{max}), время его достижения достоверно увеличивается. В частности, показатель $\frac{d}{t}$, отражающий степень проявления взрывной силы, достоверно не отличается от аналогичного показателя в соревновательном упражнении. Сравнительно низкая величина $\frac{d}{t}$ характерна тем атлетам, которые выполняют подрыв фактически без предварительного сгибания коленных суставов в 3-ей фазе и последующего быстрого переключения на разгибание. В таком случае, динамический акцент смещается с момента переключения коленных суставов от сгибания и разгибания к середине 4-ой фазе. О чем свидетельствует увеличение Δt ($P < 0,05$).

Если в граничный момент между 3 и 4 фазами не было выявлено достоверных различий величин углов ГКО, КО и ГСО, то в граничный момент между 2 и 3 фазами эти различия велики и имеют высокий уровень значимости ($P < 0,01$). Таким образом, поза перед подрывом не соответствует требованиям рациональной техники рывка. При этом наблюдается смещение максимальной амплитуды ЭМГ ДМБ на период подрыва. Неверная организация подрыва при выполнении рывка с виса не дает возможность активно включать в работу мышцы задней поверхности бедра в позе, характерной для рациональной техники рывка классического. Правомерно допустить, что необоснованное увеличение использования этого тренировочного средства в сочетании с неверным его исполнением не дает возможность развивать взрывную силу мышц задней поверхности бедра, что в свою очередь может отрицательно повлиять на эффективность выполнения подрыва /В.И.Фролов, А.Н.Фурцев, П.С.Носиков, 1981/.

Корреляционный анализ биомеханических параметров техники выполнения рывка в сед из и.п. гриф выше уровня коленных суставов показал, что динамические параметры F_{\max} , J_T , R по-прежнему взаимосвязаны между собой, хотя степень этой взаимосвязи значительно уменьшилась. Величина J_T , отражающая степень проявления взрывной силы, определяется позой спортсмена перед подрывом. С увеличением α_{CS} возрастает и скорость сгибания их в третьей фазе ($\alpha = 0,729$), что вызывает быстрое растяжение ЧМБ, тем самым повышая силу упругой деформации этой мышцы. Это обуславливает скорость нарастания усилия в подрыве, о чем свидетельствует высокий коэффициент корреляции между ω_2 КС и J_T ($r = 0,608$).

Сокращение длительности залпа при одновременной концентрации напряжения ЧМБ позволяет выполнить переключение коленных суставов от сгибания на разгибание при более тупых углах, т.е. в более выгодных условиях ($\alpha = -600$). Сокращение длительности 2 залпа ЭМБ ЧМБ происходит за счет уменьшения времени работы ЧМБ в преодолевавшем режиме ($\alpha = 0,733$). Такая же взаимосвязь наблюдалась и при анализе других упражнений. Увеличение длительности работы ЧМБ в четвертой фазе компенсирует недостаточное использование для объекта движения силы упругой деформации мышц и сухожилий. Это косвенно подтверждается высоким коэффициентом корреляции между временем работы ЧМБ в преодолевавшем режиме и ω_2 КС ($r = -0,606$).

На основе анализа можно сформулировать следующие требования к технике исполнения данного варианта рывка:

а) необходимо добиваться расположения звеньев кинематической цепи двигательного аппарата, характерного для соревновательного упражнения;

б) добиваться высокой скорости сгибания коленных суставов в третьей фазе при сохранении оптимальной амплитуды;

в) акцентировать динамические усилия на момент переключения коленных суставов от сгибания на разгибание;

г) не допускать выполнение упражнения за счет разгибания коленных суставов без предварительного сгибания и быстрого переключения на разгибание, т.е. искусственного разделения третьей и четвертой фаз.

Сравнительный анализ техники выполнения рывка в полуприсед 70% и рывка классического 90% веса показал, что более высокая скорость движения штанги и меньший вес не позволяют развивать в подрыве такое же усилие как при выполнении рывка 90%-го веса, несмотря на двигательную установку добиваться максимальной высоты вылета снаряда.

Вследствие более высокой скорости движения штанги в подрыве спортсмены компенсаторно увеличивают путь воздействия на снаряд, раньше начиная выполнять третью фазу. Об этом свидетельствует меньшая высота перемещения снаряда в граничный момент 2-3 фазы движения. Более высокая скорость и сравнительно малый вес не предъявляют повышенных требований к проявлению скоростно-силовых качеств и решение двигательной задачи возможно при большей вариативности техники выполнения подрыва. Это подтверждают и более низкие значения \dot{F}_T , а также большее время достижения F_{\max} .

При выполнении рывка в полуприсед с вися 70%-го веса скорость движения штанги в подрыве достоверно ниже, а путь воздействия на снаряд в подрыве меньше, о чем свидетельствует большая величина H_T , чем в соревновательном упражнении. Атлеты

имеют возможность проявить большую силу в подрыве, чем при выполнении рывка в полуприсед с помоста и рывка классического 90%-го веса. При этом создаются условия для развития реактивных способностей нервно-мышечного аппарата. Так \bar{R} в подрыве равно 367 кг/сек и больше на 83 кг/сек, чем в соревновательном упражнении ($P < 0,01$). Таким образом можно считать, что рывок в полуприсед с вися более эффективное средство совершенствования подрыва, чем рывок в полуприсед с помоста.

Педагогический эксперимент

Разработанные на основе предварительных исследований методические приемы и рекомендации апробировались в серии педагогических экспериментов. Первый эксперимент длительностью 2 месяца с атлетами низкой квалификации (Ш-Г р.) показал, что применение в тренировочном процессе специально-вспомогательных упражнений с учетом предложенных рекомендаций привело к приросту результата в рывке в экспериментальной группе ($n = 7$) на 7,5 кг (3,6 очков) ($P < 0,001$). В контрольной группе ($n = 6$), не применявшей данные упражнения, прирост в результате составил 4,6 кг (5,8 очков) ($P > 0,001$).

Второй эксперимент с атлетами более высокой квалификации (Г р. - КМС) был направлен на выявление возможности коррекции в технике рывка на основе целенаправленного использования специально-вспомогательных упражнений в сочетании с контролем за техникой их исполнения. В начале эксперимента у испытуемых ($n = 3$) регистрировалась техника рывка с использованием комплексной инструментальной методики. Выявленные ошибки в технике устранялись в ходе 2-месячного эксперимента. В конце эксперимен-

та вновь производилась регистрация техники рывка. Сравнительный анализ биомеханических параметров движения, полученных до и после эксперимента, свидетельствует о положительных изменениях в технике рывка, которые сопровождались и достоверным увеличением результата в этом упражнении на 5,3 кг ($P < 0,001$).

Третий педэксперимент проводился с целью определения возможности перестройки в технике рывка у атлетов высокой квалификации, членов сборной команды СССР. В эксперименте приняли участие 5 человек - МСМК и ЭМС. Испытуемые подсырались из числа тяжелоатлетов, прошедших комплексное тестирование техники соревновательных упражнений и имевших различные ошибки при выполнении подрыва. Устранение ошибок в технике и рациональное использование специально-вспомогательных упражнений позволило атлетам добиться прироста результата в рывке на 5-7,5 кг.

ВЫВОДЫ

1. Анализ техники рывка классического позволил выявить наиболее существенные параметры движения, от которых зависит эффективность выполнения подрыва. К ним относятся: время выполнения подрыва ($t_{\text{подр}}$), максимум усилия на опору (F_{max}), время достижения максимума усилия на опору ($t_{F_{\text{max}}}$), время действия силы в подрыве, превышающей вес штанги (t_{D}), величина угла в коленных суставах перед выполнением подрыва (α_2 КС), амплитуда (Δ_3 КС) и угловая скорость (ω_3 КС) сгибания коленных суставов в 3 фазе, длительность второго залпа ЭМГ ЧМБ, длительность второго залпа ЭМГ ЧМБ в 4-ой фазе.

2. Проявление взрывной силы в подрыве увеличивается с повышением угловой скорости сгибания коленных суставов в 3 фазе и сокращением длительности второго залпа ЭМГ ЧМБ. Проявление реактивных способностей нервно-мышечного аппарата при выпол-

нении подрыва увеличивается с сокращением длительности 3 фазы и периода подрыва, длительности второго залпа ЭМГ ЧМБ и времени работы ЧМБ в 4 фазе (в преодолевающем режиме), а также времени достижения максимальной амплитуды ЭМГ ЧМБ от граничного момента между 2 и 3 фазами.

3. Рывок классический 80%-го веса по кинематическим, электромиографическим и временным параметрам достоверно не отличается от рывка 90%-го веса. Величина максимального усилия на опору в подрыве, выраженная в абсолютных единицах, достоверно меньше.

4. Рывок штанги в сед с виса из исходного положения гриф ниже уровня коленных суставов 80%-го веса по кинематическим, электромиографическим и временным параметрам II, III, IV фазы движения достоверно не отличается от соревновательного упражнения. Условия выполнения данного упражнения позволяют развивать такое же усилие в подрыве как и в рывке классическом 90%-го веса. Показатели проявления взрывной силы и реактивных способностей нервно-мышечного аппарата достоверно выше.

5. Рывок штанги в сед с шпинтов и с виса из исходного положения гриф на уровне коленных суставов 80%-го веса и рывок штанги в полуприсед из исходного положения гриф на уровне коленных суставов 70%-го веса позволяет развивать достоверно большее усилие на опору (F_{\max}) при выполнении подрыва. Скорость нарастания усилия на опору \dot{F}_T не превышает аналогичного показателя в соревновательном упражнении, а время достижения максимального усилия ($t_{F_{\max}}$) достоверно больше. Проявление реактивных способностей ИМА (R) возрастает. Уменьшается величина углов в голеностопном и коленном суставах в позе, предшествую-

шей выполнению подрыва. Скорость движения штанги в граничные моменты 2-3 и 3-4 фаз снижается.

6. Рывок штанги в сед с виса из исходного положения гриф выше уровня коленных суставов наиболее сложное упражнение. Сравнительный анализ с соревновательным движением показывает достоверные отличия кинематических и динамических параметров техники выполнения подрыва. Усилие в подрыве больше на 33 кг, чем в рывке классическом 90%-го веса. При этом скорость движения снаряда в граничные моменты 2-3 и 3-4 фазы меньше. Скорость нарастания усилия на опору в подрыве \dot{F}_T достоверно не отличается, а время достижения F_{\max} больше. Степень реализации реактивных способностей ПМА значительно выше. Уменьшается величина углов в голеностопных и коленных суставах и увеличивается в тазобедренных суставах в позе, предшествующей выполнению подрыва.

7. Рывок штанги в полуприсед с помоста 70%-го веса выполняется при более высокой скорости движения снаряда. Временные параметры подрыва не нарушаются, однако начало его выполнения часто бывает преждевременным. Усилие, развиваемое в подрыве, достоверно меньше.

8. Изучение характера взаимосвязи динамических, кинематических, временных и электромиографических параметров, относящихся к периоду подрыва, показало, что величина максимального усилия (F_{\max}), а также проявление взрывной силы (\dot{F}_T , $t_{T-\max}$) и реактивных способностей ПМА (R , $t_{R-\max}$) в решающей степени зависят от техники выполнения специально-вспомогательных упражнений.

9. Специально-вспомогательные упражнения, позволяющие проявить в подрыве более высокие значения максимального усилия,

а также взрывной силы и реактивных способностей ИМА, чем при выполнении рывка с 90%-ым весом, при условии соблюдения основных требований к технике их выполнения, являются высокоэффективными средствами совершенствования технического мастерства и сопряженного развития специальных физических качеств. Педагогический эксперимент показал, что применение специально-вспомогательных упражнений, близких по двигательной структуре соревновательному, позволяет добиваться более высоких темпов прироста результата в рывке.

Ю. Использование комплексной инструментальной методики для определения ошибок в технике рывка с последующим их исправлением на основе предложенных методических рекомендаций позволило внести существенные изменения в основные параметры соревновательного движения. Это выразилось в сокращении длительности II и IV фазы, увеличении угловой скорости сгибания коленных суставов в подрыве, оптимизации позы в граничные моменты II-III и III-IV фазы движения. Достоверно увеличились значения максимального усилия в подрыве в абсолютных единицах. Сначало возросли показатели проявления взрывной силы и реактивных способностей нервно-мышечного аппарата. Положительные изменения в технике рывка позволили увеличить результат участников эксперимента в среднем на 5,3 кг (5,6%). Педагогический эксперимент с членами сборной команды СССР подтвердил объективность разработанных методических рекомендаций для коррекции в технике рывка.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Медведев А.С., Лукашев А.А., Сивохин И.П. Биомеханический анализ специально-вспомогательных упражнений, направленных на совершенствование техники рывка. Теория и практика физической культуры, 1989, №3, с. 29-33.

Зак. № 120 Тир. 100
ОрТП Мосгипротранса