Лев

НАУКОВИЙ ЧАСОПИС

НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

СЕРІЯ 15

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ /ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ/

ВИПУСК 9 (36)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

НАУКОВИЙ ЧАСОПИС

СЕРІЯ 15

"НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ /ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ/"

ВИПУСК 9 (36) 13

Київ
Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова
2013

Крылов А.Г.
Национальный технический университет Украины "КПИ"

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ТЯЖЕЛОАТЛЕТА ПРИ ПОДЪЕМЕ ШТАНГИ БОЛЬШОГО ВЕСА

Движения тяжелоатлета во время поднятия штанги большого веса являются очень сложными не только в связи с особенностями мышечной деятельности, условиями её осуществления, но и через ограничение правилами соревнований. Поднятие штанги максимального веса возможно только при рациональном распределении усилий во время выполнения упражнения, рациональной траектории поднятия штанги. Всё это нуждается в хорошо отработанной программе движений.

В данной статье даётся анализ о наиболее оптимальных условиях проявления усилий для поднятия штанги максимального веса.

Ключевые слова: *максимальный вес, динамический рисунок, рациональное распределение усилий, мышечные усилия, динамические силовые возможности.*

Актуальность. Сложность выполнения классических упражнений во время поднятия предельного веса включает необходимость развивать максимальные усилия в определенные моменты, ограниченность площади опоры, потеря опорного положения во время присеста в рывке и толчке [4, 8].

Поднятие штанги максимального веса на данное время возможно только при рациональном распределении усилий во время выполнения упражнения, рациональной траектории поднятия штанги. Всё это нуждается в хорошо отработанной программе движений.

В практике тяжелой атлетики длительное время не было определено, с какой скоростью и мощностью нужно поднимать штангу. Одни специалисты высказывались за постепенно нарастающие усилия, другие – за равномерное их увеличение, третьи – за активное начало и потом постепенное снижение усилий (Н. И. Лучкин, А.И. Фаламеев, М. Т. Лукьянов, Р. А. Роман).

Во время поднятия максимального веса исключительно важное значение имеет динамический рисунок, то есть рациональное распределение усилий в конкретный период времени – способность поднимать наибольший вес при данной силе [1, 2, 9].

Известно, что упражнения, которые выполняются с помощью мышечных усилий разной степени, характеризуются разной структурой движений (И. П. Ратов, В. М. Дьячков, Ю. В.Верхошанский). В данной статье на основе анализа литературных источников определяется, что наиболее рациональный двигательный цикл осуществляется тогда, когда усилие начиная из стартового положения резко растёт, потом снижается и опять резко увеличивается в подрыве.

Объект исследования: структура движения во время выполнения тяжелоатлетических упражнений.

Предмет исследования: биодинамические закономерности выполнения тяжелоатлетических упражнений.

Цель: совершенствование системы подготовок тяжелоатлетов на основе изучения биодинамической картины выполнения классических упражнений.

Методы исследования: анализ научно—методической литературы, обобщения опыта практики.

Результаты исследования. Для выяснения наиболее рационального рисунка во время поднятия штанги были проанализированы многочисленные эксперименты, проведенные разными исследователями [1. 3, 6, 9].

Полученные (в результате анализа поднятия штанги на грудь) данные, свидетельствуют о том, что первая фаза упражнения - поднятие штанги из старта - должна начинаться мощным усилием (140 - 160% от веса, который поднимается), "которое сохраняется на протяжении 0,2 - 0,25 с на первых 2 - 3 см пути. В следующие 0,4 - 0,5 с усилие должно снижаться к величине, равной 100% от веса штанги, вплоть до момента подрыва, а иногда и больше (0,05 - 0,1 с - к 70 - 80% от веса штанги). При этом важно, чтобы уменьшение усилия происходило не монотонно, а волнообразно [5,6,8].

Вторая фаза тяги – подрыв, – как и первая, должна начинаться мощным усилием (160 - 180% от веса штанги), которое длится 0,15 › 0,25 с. Активное действие спортсмена на штангу прекращается, когда угол в коленных суставах составляет 160 › 170°, а угол между туловищем и вертикалью – 15-20°. В этот момент штанга достигает наибольшей вертикальной скорости. При дальнейшем поднятии усилия атлета становятся меньше веса штанги. В результате этого другая часть движения в подрыве должна использоваться не для наибольшего поднятия штанги вверх, а для перехода от координационной программы поднятия штанги к программе выполнения присеста.

Таким образом, во время выполнения тяги наблюдается определённое чередование усилий: два наибольших по величине усилия в начале первой и второй фаз чередуются с двумя наименьшими по величине усилиями во второй половине выполнения указанных фаз движения (рис. 1) [1, 3, 7, 8].

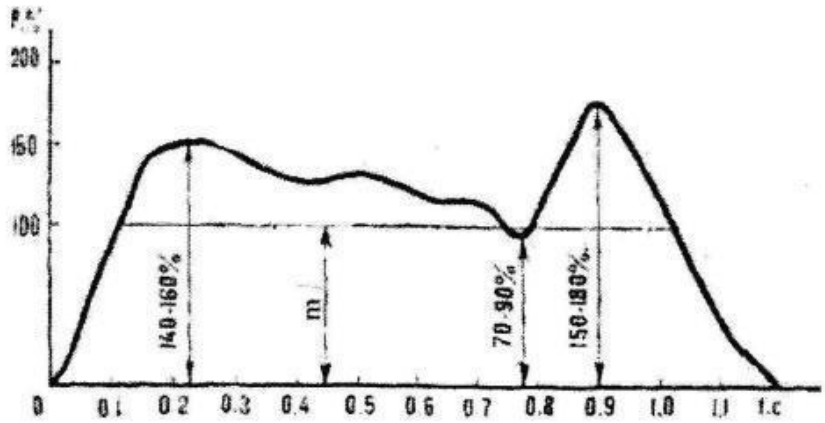

Рис. 1. Распределение усилий во время поднятия штанги до подседа, где F – сила, t – время поднятия, g – вес штанги

Такое чередование усилий обусловлено прежде всего тем, что динамические силовые возможности тяжелоатлета, то есть его способность придавать штанге максимальное ускорение, проявляется именно на начальных участках названных фаз движения. При рациональном распределении усилий в первой фазе тяги выполняется 65-70% двигательного задания, конечный результат достигается за счет подрыва.

Известно, что реализация усвоенного навыка протекает по определённой программе, которая координирует движения, в основе которой лежи принцип обратной связи. Элементами этой связи являются мышцы и сухожилия, рецепторы которых сигнализируют в центральную нервную систему о состоянии мышечной системы и положения

кинематических звеньев в пространстве. На основе этих сигналов ЦНС посылает импульсы, которые необходимы для уточнения и коррекции движения [4, 8, 9]. Рассматривая в таком аспекте процесс выполнения тяги, можно допустить, что наиболее существенная коррекция данного движения осуществляется во время выполнения подрыва и её степень определяется центральной нервной системой на основе анализа параметров движения штанги в первой фазе тяги. Если высота поднятия и скорость движения штанги (а именно эти параметры являются основными) после выполнения первой фазы движения будут больше, чем это нужно, то степень коррекции будет меньшей, и наоборот [1, 5, 8]. Анализ выполнения толчка штанги от груди показал, что характер движений атлета нельзя рассматривать изолированно от движения штанги, которая находится у него на груди, Выполняя упражнение, спортсмен действует на упругий гриф, вызывая определенные колебания установленного на его концах груза. Период и частота этих колебаний связаны как с весом штанги, так и с характером движений атлета [2, 6, 7]. При заданном весе штанги параметры её колебаний зависят только от параметров движения атлета. Во время выполнения упражнения на систему "атлет - штанга" действуют внешние силы (колебательные движения штанги, её вес, реакция опоры и другие) и внутренние силы (работа мышечной системы спортсмена). Важной стороной техники движений, особенно в скоростно-силовых упражнениях с ациклической структурой, есть эффективное использование реактивных и внутренних сил. В результате развязывания уравнений, которые характеризуют общее движение тяжелоатлета и штанги было найдено, что наиболее рациональным ритмом движения атлета, что позволяет лучше всего использовать внутренние и реактивные силы, есть такой при котором частота собственных колебаний штанги в два раза больше частоты движений атлета:

$$x = \frac{a}{2\left(1 - \frac{\tau^2}{\tau_0}\right)} \cdot \left(\cos\frac{2\pi}{\tau}t_1 - \cos\frac{2\pi}{\tau_0}t\right),$$

где x – смещение грузов по вертикали, a – максимальная амплитуда полу-приседа, τ_0 – период колебаний дисков на грифе, τ – частота движений атлета, t_1 – время действия возмущающей силы [1.3,5,9].

Параметры движения тяжелоатлета и штанги во время толчка штанги разного веса от груди, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Параметры движения тяжелоатлета в зависимости от веса штанги во время толчка с груди

Ускорения, м/с	Продолжительность подседа, с		Необходимая скорость поднятия штанги, м/с	
1	0,3	0,34	1,62	1,38
1,5	0,26	0,29	1,4	1,09
2	0,21	0,24	1,18	0,8

Особенностью рационального ритма движения является быстрый и неглубокий полу-присед с кратковременной (до 0,2 с) остановкой в крайнем нижнем положении, Это движение вызывает интенсивное колебание дисков штанги относительно точки опоры. После остановки мышцы работают в баллистическом режиме [1, 2, 9]. Выталкивание штанги вверх должно начинаться одновременно с движением вверх дисков под действием упругой силы грифа (через 0,02 0 после остановки в полу-приседе) и характеризуется энергичным кратковременным выталкиванием за счёт ног в коленных и голеностопных суставах. Экспериментальные данные, взятые из разных литературных источников. показывают, что при данном ритме 1/3 скорости движения штанги достигается за счёт работы упругих сил грифа, а 2/3 скорости предоставляет штанге атлет 14, 7, 8]. В связи с тем, что основные динамические силовые возможности атлета сконцентрированы в начале фазы выталкивания

(на первых 3 - 6 см пути движения атлета), нужно обращать внимание на чёткое выполнение движения на начальном участке, так как от этого зависит успех выполнения упражнения. Во второй половине выталкивания динамические силовые возможности атлета резко уменьшаются, Поэтому данная часть движения, как и во время подрыва, должна использоваться атлетом для перехода из координационной программы выполнения выталкивания на программу выполнения приседа. Быстрый присед способствует поднятию большого веса [4, 5, 6]. В табл. 2 поданы величины, которые характеризуют зависимость скорости поднятия штанги от ускорения и длительности приседа разными способами.

Таблица 2

Зависимость скорости поднятия штанги от ускорения и длительности подседа

Вес штанги, кг	**Длительность подседа, с**			**Глубина полуприседа, см**
	Полуприсед	**Остановка в полуприседе**	**Выталкивание**	
120 - 140	0,15 – 0,2	0,0 – 0,15	0,15 – 0,2	5 - 8
160 - 180	0,2 – 0,3	0,0 – 0,2	0,2 – 0,25	8 - 10
200 - 220	0,4 – 0,5	0,0 – 0,25	0,25 – 0,35	10 - 15

ВЫВОДЫ

1. Рациональное выполнение классических упражнений обусловлено определёнными закономерностями. Ритмичный рисунок связан с динамическим рисунком. Динамическая картина упражнения больше отражается на ритме. Рывок и поднято штанги на грудь выполняются в двукратном ритме (правильный ритм) только тогда, когда движение начинается со старта энергично, потом на уровне коленей усилия снижается и в подрыве опять растёт.

2. Наибольших усилия в начале первой и второй фаз чередуются с двумя наименьшими усилиями во второй половине выполнения данных фаз движения. Такое чередование усилий обусловлено, в первую очередь тем, что динамические силовые возможности тяжелоатлета, то есть его способность предоставлять штанге максимальные ускорения, проявляются именно на начальных участках названных фаз движения.

3. Чередование усилий выгодно также и с физиологичной точки зрения, так как в начальной части стартового положения мышечная деятельность атлета приближается к изометрическому режиму, при котором можно привлечь к работе наибольшее количество функциональных единиц.

4. По мере выпрямления ног в коленных суставах скорость туловища тяжелоатлета повышается и достигает наибольшей величины не в момент полного выпрямления ног, а быстрее, приблизительно на середине пути. Показатели ускорения штанги наивысшие в первой четвертине пути, то есть практически в начале траектории. Это свидетельствует, что наибольшую силу тяжелоатлет развивает в начале выталкивания. Максимум мощности приходится на начало второй трети пути выталкивания.

5. После достижения тяжелоатлетом максимальной скорости дальнейшее его движение замедляется, а гриф штанги имеет в это время наивысшую скорость. Этот момент должен быть использован спортсменом для отталкивания от штанги и перехода в присед, так как дальнейшее выпрямление ног уже не может добавить скорости штанге. При своевременном выталкивании штанги к той скорости, которая уже есть, добавляется еще некоторая величина и суммарная скорость будет более высока. Это обеспечивает высшую высоту поднятия. Одновременно увеличивается и скорость обгона, Выход на носки было бы справедливым считать не последним элементом выталкивание, а подготовкой к переходу в присед,

6. Результаты исследований дают возможность углубить теоретико - методические принципы подготовки тяжелоатлетов, а также могут быть использованы тренерами для усовершенствования подготовки спортсменов, что в свою очередь позволит объективизировать тренировочный процесс, повысить его качество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев А.Н. Тяжелоатлетический спорт. Очерки по физиологии и спортивной тренировке. - Изд.2—е. — М.: “Физкультура и спорт”, 1977. — 255 с.

2. Гё С. Ю. Особенности методики совершенствования технического мастерства тяжелоатлетов различного типа телосложения. — М. : ГЦОПИФК, 1992. - 22 с.

3. Дроздов В. Ф. Методика исследования усилий, прилагаемых тяжёлоатлетами к штанге и опоре // Тяжёлая атлетика. — 1982. — С. 64-66.

4. Медведев А. С. Проблема дальнейшего совершенствования методики тренировки тяжелоатлетов на современном этапе/Теория и практика физ. культуры. - 1996 с. 51-54.

5. Олешко В. Г. Силові види спорту. - К. : Олімпійська література, 1999. – 287 с.

6. Рувинский П. И. Пути оптимизации отношения физической и технической подготовки спортсменов в скоростно-силовых видах спорта (на материалах тяжёлой атлетики и метания копья) — М. : ГЦОПИФК, 1980, —20 с.

7. Система відбору важкоатлетів з урахуванням модельних характеристик : автореф. дис. канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01 / О. І. Пуцов. – К. : Держ. НДІ фіз. культури і спорту, 2002. - 17 с. — укр.

8. Фролов В. И., Основные требования к рациональной технике тяжёлоатлетических упражнений / В.И.Фролов, Е. А. Красов // Научно-спортивный вестник. - 1988. — № 11. — С. 28-31.

Анотація. ***Крилов А.Г. Аналіз руху важкоатлета при підйомі штанги великої ваги.***

Рухи важкоатлета при підйомі штанги великої ваги є дуже складними не лише у зв'язку а особливостями м'язової діяльності, умовами її здійснення, але і із-за обмежуючих рамок правил змагань. Під’їм штанги граничної ваги можливий лише при раціональному розподілі зусиль під час виконання вправи, раціональної траєкторії підйому штанги. Усе це вимагає добре відпрацьованої програми руху. У цій статті розкриваються питання про найбільш оптимальні умови виявлення зусиль для підняття штанги максимальної ваги.

Ключові слова: *максимальна вага, динамічний малюнок, раціональний розподіл зусиль, м'язові зусилля, динамічні силові можливості.*

Annotation. ***Krylov A.G. An analysis of motion of weight-lifter at getting up barbell of large weight.***

During the lifting of heavyweight-bell the weightlifters movements are very complicated not only because of the peculiarities of muscular activity and the conditions of their execution but also because of the limited frames of the competition‘s rules. The lifting of maximum-weight bar-bell is possible only under the circumstances of rational distribution of efforts during the execution of the exercise, rational trajectory of the bar-bell lifting. A well worked-out movement program is necessary tor this. This article is devoted to the problems of the most optimum possibilities for displaying efforts of barbell’s raising of maximal weight.

Key words: *maximal weight, dynamic picture, rational distributing of efforts, muscular efforts, dynamic power possibilities.*