

Реализация плиометрического комплекса упражнений, направленных на развитие реактивной силы у легкоатлетов, специализирующихся в тройном прыжке

Соловьев Иван Константинович

Мелихова Татьяна Михайловна, кандидат педагогических наук, профессор

Уральский государственный университет физической культуры, г. Челябинск

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы развития реактивной силы, которая является одним из ключевых элементов тренировочного процесса. Результаты исследования могут способствовать повышению результативности и эффективности подготовки легкоатлетов в тройном прыжке.

Ключевые слова: легкая атлетика, тройной прыжок с разбега, плиометрические упражнения, реактивная сила, силовая тензо-платформа.

Implementation of plyometric set of exercises aimed at developing reactive force in athletes specializing in triple jump

Solovev Ivan Konstantinovich

Melikhova Tatyana Mikhaylovna, candidate of pedagogical sciences, professor

Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk

Abstract. The issues related to the development of reactive force, which is one of the key elements in the training process, are discussed in the work. The research results may contribute to improving the performance and effectiveness of triple jump athletes' preparation.

Keywords: athletics, triple jump with a run-up, plyometric exercises, reactive force, power tenso platform.

ВВЕДЕНИЕ. Тройной прыжок всегда был и остается одним из зрелищных видов легкой атлетики на мировом и российском уровне. Данный вид прыжковой программы представляет собой скоростно-силовой, сложно-координационный вид легкой атлетики и требует от спортсмена умения справляться с серьезными, меняющимися во время выполнения прыжка нагрузками. Результаты прыгунов в тройном прыжке на мировой арене в этом виде легкой атлетики заставляют экспертов решать сложные задачи, связанные с модернизацией скоростно-силовых показателей у легкоатлетов, специализирующихся в тройном прыжке. Ю.В. Верхшанский имеет следующее мнение: «Прогресс в технике тройного прыжка тесно связан с уровнем развития физических качеств, таких как скоростно-силовая подготовленность, у легкоатлетов. Ученые и тренеры оказались перед необходимостью поиска новых путей повышения эффективности модернизации скоростно-силовых качеств» [1].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Реактивная сила, развиваемая с помощью плиометрических упражнений, является ключевым фактором в тренировочном процессе легкоатлетов, специализирующихся в тройном прыжке, и ее эффективность может быть обоснована.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. Работа выполнена на кафедре теории и методики легкой атлетики Уральского государственного университета физической культуры, а также в МБУ СЗОР №2 по легкой атлетике им. Л. Н. Мосеева в г. Челябинск и в центре физической реабилитации и спортивной подготовки Glinkin Rehab Center в г. Челябинск. Для исследования было отобрано 16 легкоатлетов в возрасте 15–17 лет, специализирующихся в тройном прыжке и имеющих спортивную квалификацию второго–первого спортивных разрядов. В исследовании приняли участие две группы легкоатлетов, каждая из которых состояла из 8 человек. Группа контроля проходила традиционную тренировочную программу,

характерную для данного этапа подготовки. В то же время легкоатлеты экспериментальной группы получили специальный плиометрический комплекс упражнений, направленный на развитие реактивной силы, который они выполняли на протяжении всего учебно-тренировочного сбора. Данный комплекс применялся ими в качестве специально прыжковой разминки и состоял из 6 упражнений, которые выполнялись в дни прыжковых тренировок.

Методы: теоретический анализ научно-методической и специальной литературы, педагогическое наблюдение, тестирование на силовой тензо-платформе HawkinDynamics, педагогический эксперимент, математическая обработка полученных данных.

По мнению специалистов: «скоростно-силовая подготовка, в ходе которой развиваются специальные физические качества прыгунов тройным с разбега, требует выполнения большого объема упражнений в различных зонах интенсивности. Тренировочные средства должны способствовать не только совершенствованию необходимых физических качеств, но и умению использовать их в двигательной структуре соревновательного упражнения» [2]. Опыт и исследования в области подготовки спортсменов в тройном прыжке не дают полного ответа на вопросы о планировании и структуре тренировочных нагрузок, ориентированных на развитие скоростно-силовых способностей в годичном цикле. Особенно это актуально на этапе учебно-тренировочной подготовки, где необходимо усовершенствовать систему средств и методов для достижения высоких результатов в тройном прыжке [3].

Как утверждают Шумихин П.С. и Рыжих С.Ю., «за последние годы многими специалистами в практике использовался ряд предложений, направленных на дальнейшее совершенствование скоростно-силовой подготовки легкоатлетов, специализирующихся на тройном прыжке с разбега» [4]. Несмотря на важность развития таких качеств, как увеличение силы отталкивания и реактивной силы для спортсменов, занимающихся тройным прыжком, это направление до сих пор не получило достаточного внимания в научных исследованиях, что и определило необходимость нашего исследования.

В рамках исследования был проведен педагогический эксперимент, целью которого была оценка результативности учебно-тренировочного процесса спортсменов, занимающихся тройным прыжком с разбега, с использованием плиометрического комплекса упражнений, фокусирующегося на развитии силы отталкивания. Для достижения этой цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) оценить уровень развития скоростно-силовых качеств спортсменов, занимающихся тройным прыжком с разбега, в обеих группах легкоатлетов до и после эксперимента;
- 2) интегрировать в программу подготовки спортсменов, занимающихся тройным прыжком с разбега, экспериментальную группу, включив в нее специальные плиометрические упражнения, направленные на развитие силы отталкивания (реактивной силы), в подготовительную часть тренировки.

Комплекс упражнений, фокусирующийся на развитии силы отталкивания (реактивной силы), состоял из шести упражнений, описанных в таблице 1. Спортсмены, специализирующиеся на тройном прыжке с разбега, выполняли данный комплекс в рамках своей тренировки, в дни прыжковых тренировок, во время разминки,

перед основной работой. Выполнение всех шести упражнений продемонстрировано на видео; их можно посмотреть, наведя камеру телефона на QR-код и перейдя по ссылке, появившейся на экране устройства.

Таблица 1 – Специализированный комплекс упражнений для развития силы отталкивания (реактивной силы), разработанный для легкоатлетов экспериментальной группы

№ п/п	Содержание упражнения	QR-код
1	Прыжки на тумбе (15см)	
2	Запрыгивание на тумбу (30см), с последующим прыжком вверх	
3	Прыжок с тумбы вниз(30см) лицом вперед с последующим запрыгиванием обратно на тумбу спиной	
4	Скачок с тумбы (15см), с последующим прыжком на тумбу (30см)	
5	Прыжки на одной ноге на тумбе(30см)	
6	Вертикальный прыжок вверх из положения одна нога на тумбе(30см) со сменой ног в воздухе	

Этот комплекс упражнений был интегрирован в тренировочный цикл, который длился один месяц. В рамках недельного микроцикла количество выполненных прыжковых упражнений в каждой тренировке было определено и составляло количество прыжковых работ у спортсменов – 6 тренировок в неделю. Данный комплекс выполнялся прыгунами тройным с разбега в качестве специальной прыжковой разминки перед основной прыжковой работой, названной «тонизацией».

С помощью силовой тензоплатформы «HawkinDynamics» было проведено тестирование спортсменов дважды: в начале и в конце тренировочного цикла продолжительностью один месяц. Таким образом, мы смогли зафиксировать обширный спектр возможностей для улучшения показателей скоростно-силовой подготовки у прыгунов тройным [5]. С техникой выполнения тестовых испытаний можно ознакомиться, наведя камеру телефона на QR-код, размещенный в диаграмме. Нами были отобраны следующие 6 тестов:

1. *Вертикальный прыжок вверх.*

На диаграмме теста вертикального прыжка вверх можно ознакомиться с такими показателями, как: симметричность работы ног, время в полете, высота полета, сила, прикладываемая спортсменом во время отталкивания от опоры, скорость отрыва от поверхности и многое другое (рис. 1).

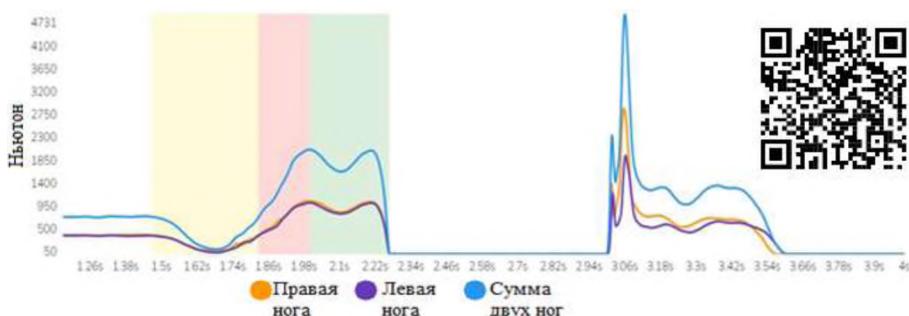


Рисунок 1 – Диаграмма вертикального прыжка вверх

2. *Тяга грифа от штанги (20кг) от середины бедра.*

Диаграмма теста тяги грифа от штанги от середины бедра демонстрирует нам следующие показатели: симметричность работы ног, сила ног, прикладываемая спортсменом во время теста на опору, скорость развития силы за определенные промежутки времени и многое другое (рис. 2).

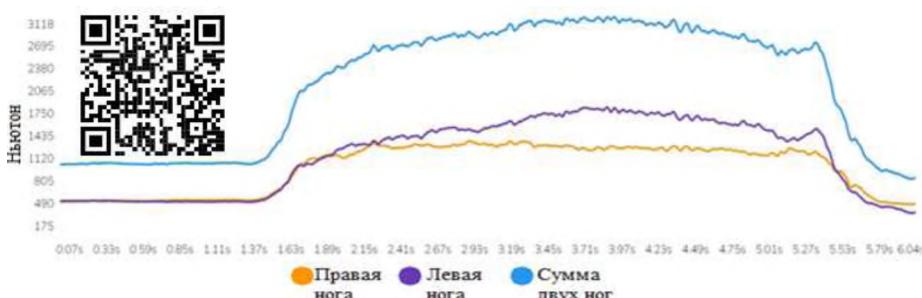


Рисунок 2 – Диаграмма тяги грифа от штанги (20кг) от середины бедра

3. *Серия шестикратных прыжков.*

На примере диаграммы теста серии шестикратных прыжков можно увидеть следующие показатели: симметричность работы ног; сила ног, прикладываемая

спортсменом во время прыжка на опору в каждом из прыжков; высота прыжка в каждом отталкивании; индекс реактивной силы (рис. 3).



Рисунок 3 – Диаграмма теста серия шестикратных прыжков

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА. Полученные результаты всех тестов легкоатлетов до и после эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты тестирования

№	Тесты	Экспериментальная группа		Контрольная группа	
		До экспер.	После экспер.	До экспер.	После экспер.
		$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
1	Вертикальный прыжок, высота прыжок (см)	48,9 \pm 3,3	51,5 \pm 3,6	49,2 \pm 3,1	49,5 \pm 3,3
2	Вертикальный прыжок, относительная пиковая мощность отталкивания (Вт/кг)	66,8 \pm 4,4	70,25 \pm 4,3	65,7 \pm 3,8	68,4 \pm 4,2
3	Серия шестикратных прыжков, индекс реактивной силы (mRSI)	2,36 \pm 0,15	2,37 \pm 0,16	2,36 \pm 0,12	2,32 \pm 0,15
4	Серия шестикратных прыжков, пиковая высота прыжка (см)	38,4 \pm 1,6	39,1 \pm 1,6	38,9 \pm 1,4	38,4 \pm 1,5
5	Тяга грифа от штанги (20кг) от середины бедра (Н)	1643,6 \pm 220,6	1714,6 \pm 291,1	1693,2 \pm 230,1	1695,9 \pm 260,2
6	Тяга грифа от штанги (20кг) от середины бедра, показатель на сколько быстро спортсмен может развивать свою силу в данном промежутке времени 0-200ms (Н/с)	4004,3 \pm 1264,4	4522,5 \pm 770,6	4100 \pm 956,3	4325,7 \pm 884,7

Результаты контрольных испытаний свидетельствуют о том, что спортсмены экспериментальной группы демонстрируют значительный прирост в резуль-

татах вертикального прыжка, достигая среднего увеличения высоты на 2,6 сантиметра. В то же время спортсмены контрольной группы показали более скромный прирост на 0,3 сантиметра. Кроме того, спортсмены экспериментальной группы продемонстрировали более высокий уровень относительной пиковой мощности отталкивания, равный 3,45 Вт/кг, по сравнению с 2,7 Вт/кг у спортсменов контрольной группы. Это указывает на преимущества спортсменов экспериментальной группы в обоих аспектах: высоте прыжка и развиваемой мощности на килограмм собственного веса. Результаты теста серии шестикратных прыжков показали, что спортсмены контрольной группы снизили свои результаты на 0,04 (mRSI) индекс реактивной силы. В свою очередь, легкоатлеты экспериментальной группы повысили свои результаты на 0,01 (mRSI) индекс реактивной силы. Также в этом тесте пиковая высота в экспериментальной группе выросла на 0,7 сантиметра, а в контрольной группе показатели уменьшились на 0,5 сантиметра, что также демонстрирует пре-восходство спортсменов экспериментальной группы над контрольной. В тесте тяга грифа от штанги (20 кг) от середины бедра прослеживалась аналогичная картина: результаты пиковой силы увеличились у экспериментальной группы на 71 (Н), а в контрольной группе прирост составил всего 2,7 (Н). Скорость силы, развиваемой во временном промежутке от 0 до 200 мс, у спортсменов экспериментальной группы составила 518,2 (Н/с), а у контрольной группы — 225,7 (Н/с), что также указывает на больший прирост результатов в данном тесте. Исходя из результатов тестирования на силовой платформе Hawkin Dynamics, можно утверждать, что данный прыжковый комплекс эффективно применять в подготовке легкоатлетов, специализирующихся на тройном прыжке, что гарантированно приводит к улучшению скоростно-силовых качеств и реактивной силы.

ВЫВОДЫ. Исследование результатов тестирования показало, что спортсмены, занимающиеся тройным прыжком с разбега и включившие в свою тренировочную программу разработанные нами плиометрические упражнения для развития силы отталкивания (реактивной силы), опережают спортсменов, не использующих данный комплекс, на 2,3 см. Относительная пиковая мощность отталкивания в вертикальном прыжке увеличилась на 0,75 Вт/кг.

Шестикратный прыжковый тест выявил значительные изменения в индексе реактивной силы у спортсменов обеих групп. В частности, спортсмены экспериментальной группы показали увеличение своих результатов на 0,01 mRSI, в то время как спортсмены контрольной группы демонстрировали снижение результатов на 0,04 mRSI. Кроме того, тест также выявил преимущество спортсменов экспериментальной группы в пиковой высоте прыжка, которое составило 0,2 сантиметра. В teste на тягу грифа от штанги (20 кг) от середины бедра спортсмены, использующие специальный прыжковый комплекс, превысили результаты своих сверстников в пиковой силе на 68,3 (Н) и развивали скорость силы на 292,5 (Н/с) быстрее в временном промежутке от 0 до 200 мс. В ходе контролируемых тестов зафиксировано повышение результатов у спортсменов, выполняющих тройной прыжок с разбега, которые можно объяснить применением специализированных тренировочных нагрузок, ориентированных на развитие реактивной силы. Кроме того, изменения в условиях выполнения упражнений, направленных на реактивное отталкивание, играют

важную роль в достижении лучших результатов на соревнованиях. С учетом полученных данных целесообразно предложить добавить комплекс плиометрических упражнений в тренировочный процесс. Это поможет развить реактивную силу и эффективно улучшить скоростно-силовые качества у спортсменов, специализирующихся на тройном прыжке с разбега. Результаты эксперимента подтвердили их эффективность и возможность практического применения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Верхшанский Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса. 2-е изд., стереотип. Москва : Спорт, 2019. 184 с.
2. Соловьев И. К., Мелихова Т. М. Определение ведущих физических качеств легкоатлетов, специализирующихся в тройном прыжке // Физическая культура, спорт, туризм: наука, образование, технологии : материалы XI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 100-летию Минспорта России и 10-летию науки и технологий в России, Челябинск, 21 апреля 2023 года. Челябинск : Уральский государственный университет физической культуры, 2023. С. 173–174.
3. Соловьев И. К., Мелихова Т. М. Использование высокоточного оборудования при тестировании скоростно-силовых показателей легкоатлетов, специализирующихся в тройном прыжке // Проблемы подготовки научных и научно-педагогических кадров: опыт и перспективы : сб. науч. тр. молодых ученых УралГУФК. Вып. 21. Челябинск : УралГУФК, 2024. С. 145–148.
4. Шумихин П. С., Рыжих С. Ю. Применение прыжковых упражнений взрывной направленности в скоростно-силовой подготовке легкоатлетов в тройном прыжке // Культура физическая и здоровье современной молодежи : материалы II Международной научно-практической конференции, Воронеж, 25 сентября 2019 года. Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2019. С. 182–186.
5. Авторское свидетельство № 1733026 А1 СССР, МПК A63B 71/06, A63B 24/00, A63B 69/00. Тензоплатформа для измерений усилий отталкивания при спортивных исследованиях : № 4807424 : заявл. 31.01.1990 : опубл. 15.05.1992 / С. А. Рубинчик, С. Ф. Быкonia, А. С. Чалый. EDN ILIQCT.

REFERENCES

1. Verkhoshansky Yu. V. (2019), "Programming and organization of the training process", 2nd ed., stereotype, Moscow, Sport, 184 p.
2. Solovev I. K., Melikhova T. M. (2023), "Definition of the leading physical qualities of track and field athletes specializing in the triple jump", *Physical education, sport, tourism: science, education, technology*, Proceedings of the XI All-Russian scientific and practical conference with international participation dedicated to the 100th anniversary of the Ministry of Sports of Russia and the 10th anniversary of science and technology in Russia, Chelyabinsk, April 21, 2023, Chelyabinsk, Ural State University of Physical Education, pp. 173–174.
3. Solovev I. K., Melikhova T. M. (2024), "Use of high-precision equipment in testing speed-strength indicators of track and field athletes specializing in the triple jump", *Problems of training scientific and scientific-pedagogical personnel: experience and prospects*, collection of scientific papers. young scientists of UralSUPC, Issue 21, Chelyabinsk, UralSUPC, pp. 145–148.
4. Shumikhin P. S., Ryzhikh S. Yu. (2019), "Application of explosive jumping exercises in speed-strength training of track and field athletes in the triple jump", *Physical culture and health of modern youth*, Proceedings of the II International scientific and practical conference, Voronezh, September 25, 2019, Voronezh, Voronezh State Pedagogical University, pp. 182–186.
5. Rubinchik S. A., Bykonya S. F., Chaly A. S. (1992). "Author's certificate No. 1733026 A1 USSR, IPC A63B 71/06, A63B 24/00, A63B 69/00. Strain gauge platform for measuring repulsive forces in sports research", No. 4807424, declared 31.01.1990, published 15.05.1992.

Поступила в редакцию 04.10.2024.

Принята к публикации 01.11.2024.