

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛИОМЕТРИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ ОТТАЛКИВАНИЯ ОТ ОПОРЫ

В. Г. Семенов, В. А. Смольянов

Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, Россия,
viadimir.smolyanov@yandex.ru

Введение. Результаты исследований [1, 2, 3] свидетельствуют о том, что скоростно–силовые способности индивида обеспечиваются не только силовым и скоростным компонентами, но и специфической способностью нервно–мышечного аппарата эффективно и быстро выполнять переключение мышечных усилий от эксцентрического режима работы к концентрическому. Такая способность определяется как реактивная способность нервно–мышечного аппарата и является одним из важнейших компонентов скоростно–силовых способностей [1].

Динамика взаимодействия многозвенной системы тела с опорой определяется выраженными особенностями передачи и использования энергии упругой деформации мышц. Повышение жесткости мягких тканей обеспечивает более полную передачу энергии, потери которой при ее передаче по биокинематической цепи (демпфирование) зависят от различных факторов: преобразования механической энергии звеньев в другие виды и ее рассеивания, степени произвольного напряжения мышц, величины их растяжения и т.п.

При «мягкой» амортизации происходит значительное демпфирование, а при «жесткой», кинетическая энергия переходит в потенциальную энергию упругой деформации мышц [3].

В амортизационной части отталкивания, при движении ОЦМТ спортсмена с определенной скоростью, накапливается количество движения, которое равно по величине произведению массы тела на скорость перемещения. Как только начинается торможение этого движения скорость падает, а накопленное к этому моменту количество движения передается всему телу спортсмена. При этом, чем быстрее будет заторможено движение, тем более результативно будет передана накопленная энергия. Следовательно, чем большей скорости достиг спортсмен в фазе амортизации и чем более резко она будет остановлена, тем большее количество движения будет накоплено и затем передано телу спортсмена.

В настоящее время, не разработана научно обоснованная методика оценки данного компонента скоростно–силовых способностей, что затрудняет не только отбор и разработку эффективных средств развития этих способностей, но и управление в тренировочном процессе. Можно полагать, что реализация данной методики открывает новые возможности тренирующего воздействия на реактивные способности к взрывным усилиям в условиях отталкивания от опоры.

Таким образом, предпринятое исследование вызвано острой необходимостью раскрыть теоретические и практические представления о специфических особенностях способности мышц к быстрому переходу от эксцентрической работы к концентрической и выступает как актуальная научно–практическая задача, решение которой позволит рационализировать фазовую структуру отталкивания от опоры в различных видах циклических и ациклических локомоций.

Методика и организация исследования. Приступая к разработке и обоснованию инновационной методики предполагалось, что в фазе амортизации при отталкивании существуют не две функциональные подфазы, а три. Первая характеризуется уступающим (эксцентрическим) режимом, вторая – смешанным (полицентрическим), а третья преодолевающим (концентрическим) режимом работы мышц. При этом во второй подфазе амортизации происходит переход работы мышц от эксцентрического режима к концентрическому. Следовательно, длительность второй подфазы определяется быстротой переключения от уступающего к преодолевающему режиму и может являться объективным маркером эффективности реализации механизма упругой деформации мышц.

Для решения данной научно–практической задачи была разработана методика, включавшая в себя тензометрический интерфейс РСД–300в, акселерометрический датчик AS–2GA фирмы KYOWA, персонального компьютера со специализированной программой оцифровки, обработки и визуализации результатов тестирования в виде индивидуальных акселерограмм. Оцифровка осуществлялась с частотой 1 кгц. В качестве модельных упражнений выбраны прыжок с места вверх и прыжок в глубину с высоты 50 см. Испытуемыми являлись прыгуны в высоту и бегуны на средние дистанции (n=24) со спортивной квалификацией от третьего разряда до мастеров спорта. Регистрировалось ускорение ОЦМТ спортсмена при выполнении им прыжка вверх с места, что позволило в дальнейшем построить динамограммы и спидограммы прыжка отражающие специфи-

ку изменений двух показателей – вертикального усилия развиваемого на опоре и вертикальной скорости перемещения ОЦМТ при отталкивании.

С учетом результатов экспериментального исследования были определены и подвергнуты анализу следующие параметры: общее время амортизации и отталкивания, время движения спортсмена к опоре до момента достижения максимального значения ускорения ОЦМТ (эксцентрический режим работы мышц нижних конечностей), величина максимального ускорения ОЦМТ приобретаемая при эксцентрическом режиме работы мышц, длительность работы мышц в полицентрическом режиме при переходе от эксцентрического режима к концентрическому, длительность работы мышц в концентрическом режиме при торможении опускания ОЦМТ от начала стабилизации ускорения до момента его нулевого значения, величина максимального значения ускорения ОЦМТ приобретаемая при работе мышц в концентрическом режиме, время работы мышц в концентрическом режиме от момента достижения нулевого значения ускорения ОЦМТ до момента достижения его максимального значения.

Результаты исследования и их обсуждения. Теоретическое обобщение и статистический анализ данных экспериментального исследования позволил установить следующее:

– обеспечивается высокая точность и воспроизводимость регистрации и оценки изложенных выше параметров, определяющих рабочий эффект реактивной способности нервно–мышечного аппарата при выполнении прыжковых упражнений (рисунок 1);

– объективно регистрируются качественные и количественные показатели реактивной способности нервно–мышечного аппарата спортсменов в прыжковых тестах;

– амортизация и отталкивание в прыжке вверх с места, являются целостной, иерархически взаимосвязанной структурой, основанной на трех функциональных подфазах, существенно отличающихся между собой по режиму работы мышц и решающих свои двигательные задачи (рисунок 2);

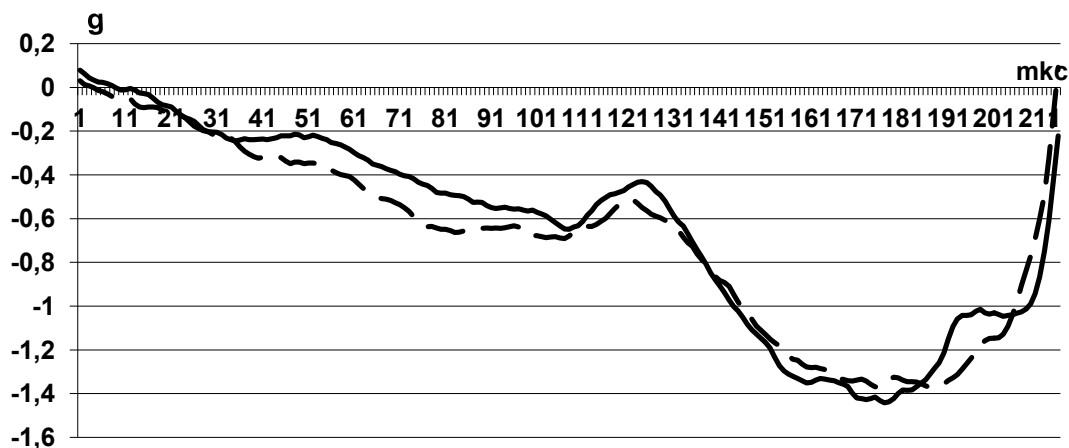


Рисунок 1 – Акселерограммы фазы амортизации двух прыжков вверх с места прыгуна в высоту Ч–на (кмс)

– обнаружено, что эффективность реализации упругой деформации мышц в фазе амортизации находится в обратной зависимости от длительности подфазы с полицентрическим режимом работы мышц. Это позволяет утверждать, что разработанная методика объективно оценивает способность быстроты переключения от эксцентрического режима работы мышц к концентрическому, являясь важнейшим нейромоторным компонентом скоростно–силовых способностей;

– способность к быстроте переключения работы мышц от эксцентрического режима к концентрическому является объективным маркером индивидуальных способностей в проявлении взрывных мышечных усилий в циклических и ациклических локомоциях. Уровень спортивной подготовленности и специфика избранной деятельности в определяющей степени влияет на этот компонент скоростно–силовых способностей (рисунок 3);

– доказано, что данный компонент скоростно–силовых способностей вносит существенный вклад в реализацию нейромоторного потенциала спортсменов в отталкивании от опоры, что подтверждается результатами проведенного корреляционного анализа.

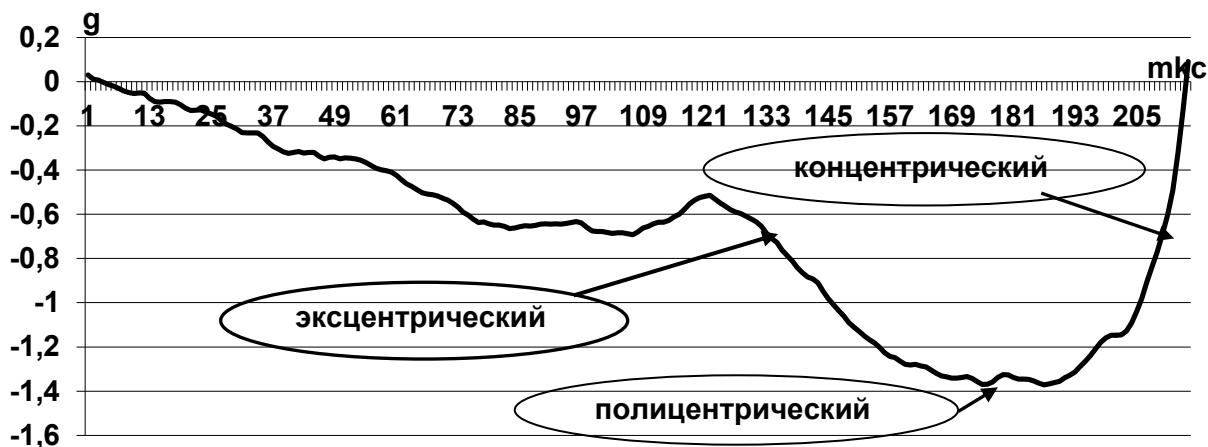


Рисунок 2 – Режимы работы мышц в фазе амортизации при выполнении прыжка вверх с места

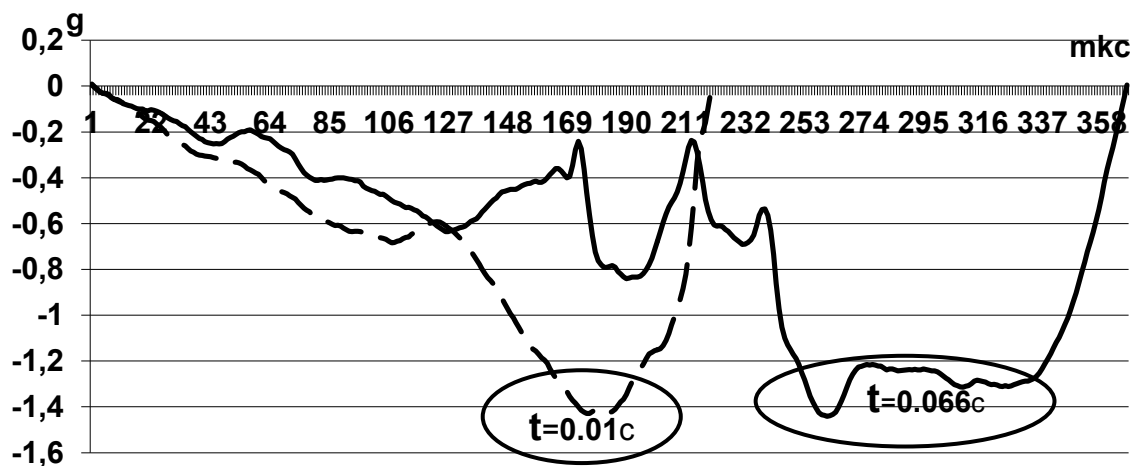


Рисунок 3 – Динамика ускорения ОЦМТ в фазе амортизации прыжков вверх с места прыгуна в высоту и бегуна на средние дистанции

Регистрировать и оценивать уровень быстроты переключения от эксцентрического к концентрическому режиму работы мышц необходимо осуществлять по двум критериям:

первый – по отношению величины максимального ускорения в подфазе эксцентрического режима работы мышц ко времени работы мышц в полицентрическом режиме (коэффициент быстроты переключения мышц из эксцентрического в концентрический режим работы) –

$$K_{\text{бп}} = a_{\text{max}} / t_{\text{эксц}};$$

второй – по отношению величины максимального ускорения в подфазе эксцентрического режима работы мышц ко времени работы мышц в концентрическом режиме в фазе амортизации (коэффициент реализации упругой деформации мышц) –

$$K_{\text{р}} = a_{\text{max}} / t_{\text{конц}};$$

Результаты проведенных исследований предопределяют острую необходимость в разработке и применение специфических средств для развития и совершенствования этого важнейшего компонента скоростно-силовых способностей с учетом избранного вида спортивной деятельности.

Таблица – Взаимосвязь между отдельными параметрами прыжка вверх с места у прыгунов в высоту различной подготовленности

t амортиза- ционной части прыжка	t достижения мах. уско- рения в фазе толчка	t работы мышц в эксцентри- ческом режиме	t работы мышц в полицентри- ческом режиме	t работы мышц в концентри- ческом режиме	Мах. Уско- рение в фазе амортизации.	Мах. Уско- рение в фазе толч- ка.
1	-0,538	-0,108	0,609	-0,339	-0,828	-0,910
-0,538	1	0,671	-0,466	0,716	0,639	0,177
-0,108	0,671	1	0,045	0,953	0,553	-0,218
0,609	-0,466	0,045	1	0,041	-0,436	-0,833
-0,339	0,716	0,953	0,041	1	0,711	0,023
-0,828	0,639	0,553	-0,436	0,711	1	0,681
-0,910	0,177	-0,218	-0,833	0,023	0,681	1

*R=0,53 при P=0,05

Заключение. Разработанную инновационную методику целесообразно использовать для оценки быстроты переключения от уступающего к преодолевающему режиму работы мышц с целью целенаправленно отбора плиометрических средств и управления ими в условиях учебно-тренировочного процесса спортсменов. Это дает возможность практически выйти на новый качественный уровень развития и совершенствования скоростно-силовых способностей в различных видах циклических и ациклических локомоций.

Литература:

1. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов/ Ю.В.Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 331с.
2. Высочин, Ю.П. Влияние сократительных и релаксационных характеристик мышц на рост квалифицированных спортсменов/ Ю.В.Высочин// Теория и практика физ. культуры. – 2003. – №6. – С.23–25.
3. Городничев, Р.М. Спортивная электромиография. Монография / Р.М.Городничев.– Великие Луки, 2005. – 229с.