

**ИССЛЕДОВАНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И
БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЫШЦ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ
АКРОБАТИЧЕСКИХ ПЕРЕВОРОТОВ ВПЕРЕД И НАЗАД**

Денис Викторович Семенов, преподаватель,

Вячеслав Николаевич Шляхтов, кандидат педагогических наук, доцент,

Александр Андреевич Румянцев, преподаватель,

ФГОУ ВПО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта», (ВЛГАФК)

г. Великие Луки

Аннотация

Акробатические перевороты вперед и назад являются базовыми гимнастическими упражнениями. Качество их освоения играет важную роль в становлении гимнастов и зависит от уровня владения базовыми навыками типа отталкиваний. С помощью поверхностной электромиографии была установлена внутренняя структурная схожесть данных двигательных действий. Метод биомеханического анализа позволил выявить параметры кинематики данных упражнений в фазах отталкивания.

Ключевые слова: базовые упражнения, базовые навыки, профилирующие упражнения, электромиография, видеоанализ.

**RESEARCH OF BIOMECHANICAL PARAMETERS AND BIOELECTRIC
MUSCLE ACTIVITY IN PERFORMING ACROBATIC FORWARD AND BACK
HANDSPRINGS**

Denis Viktorovich Semenov, teacher,

Vyacheslav Nikolaevich Shljahtov, candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,

Alexander Andreevich Rumjantsev, teacher,

Velikie Luki State Academy of Physical Education and Sports

Abstract

Acrobatic forward and back handsprings are fundamentals of gymnastic exercises the quality of mastering these skills plays an important role in forming of a gymnast and depends on the level of such mastered fundamental skills as take off. There has been defined the internal structural similarity of these movements with the help of surface electromyography. The method of biomechanical analysis to find out cinematic parameters of given exercises in the taking-off phase.

Key words: Fundamental exercises, skills, fundamental skills, electromyography, video analysis.

ВВЕДЕНИЕ

Техника исполнения базовых гимнастических упражнений, в том числе переворота вперед и переворота назад – фляка, изучена специалистами достаточно хорошо. Целью же нашего исследования являлось выявление некоторых скрытых особенностей выполнения данных упражнений и определение их кинематических параметров.

Переворот вперед, как и переворот назад (фляк), являются базовыми гимнастическими упражнениями.

Понятие «базовое (профилирующее) упражнение» определяется как упражнение, занимающее центральное место в группе однотипных движений и обладающее элементарными завершающими действиями [1, 3]. При этом, классифицируя базовые упражнения, Ю. К. Гавердовский (2007) подразделяет их на «базовые блоки» и целостные базовые упражнения. «Базовые блоки» - это действия типа отталкиваний разного вида, приземлений, безопорных вращений и др. Каждый из «блоков» может составлять ядро определенной структурной стадии движения и часто определяет успех исполнения всего упражнения.

Говоря о целостных базовых упражнениях, Ю. К. Гавердовский выделяет две наиболее характерные их категории: профилирующие и служебные упражнения. Профилирующие упражнения являются ведущими и наиболее общими среди большого

числа упражнений, входящих в структурные «профили». Профилирующие упражнения составляют ядро таких профилей. Служебные упражнения, в отличие от профилирующих, могут не принадлежать к обширным «профилям». Это – самоценные упражнения [1].

На технической основе профилирующих элементов базируется выполнение других, более сложных упражнений. Ошибки, возникающие при освоении профилирующих элементов, переносятся и на все остальные упражнения данных структурных групп, что ограничивает возможности технического роста спортсменов и в целом негативно сказывается на качестве их подготовки.

МЕТОДИКА

Для детального изучения особенностей выполнения базовых упражнений мы провели исследование, которое заключалось в регистрации биоэлектрической активности мышц при выполнении упражнений с помощью метода поверхностной электромиографии. Целесообразность применения данного метода исследования в спорте отмечают многие специалисты, замечая, что с его помощью можно получить наиболее полную информацию о внутренней структуре движений человека [2].

Метод биомеханического анализа широко распространен в практике научных исследований спортивных упражнений [4]. Этот метод достаточно информативен, он позволяет получать довольно точные данные, раскрывающие параметры движений спортсменов, благодаря чему можно проводить оценку эффективности выполнения этих движений.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

С помощью поверхностной электромиографии были исследованы такие базовые технические действия, как: стойка на руках и толчок руками в стойке на руках, а также такие акробатические элементы, как переворот вперед и переворот назад, которые являются профилирующими гимнастическими упражнениями. Исследование заключалось в регистрации электрической активности мышц плечевого пояса гимнастов. Использовался восьмиканальный электромиограф «Muscle Lab».

Выполнение упражнений было снято на профессиональную видеокамеру с высокой частотой кадров. В ходе последующей компьютерной обработки видеоматериалов с использованием программы «Star Trace», были получены данные, характеризующие изменение суставных углов, угловых скоростей и угловых ускорений у каждого из испытуемых.

Анализу кинематики были подвергнуты фазы отталкивания руками, являющиеся фазами основных действий в упражнениях.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали, что в рассмотренных нами упражнениях мышцы плечевого пояса гимнастов работают схожим образом. Электрическая активность мышц в фазе отталкивания руками при выполнении профилирующих гимнастических упражнений – переворотов вперед и назад аналогична таковой при выполнении более простых упражнений, являющихся базовыми – стойка на руках и толчок руками в стойке на руках. Данные электромиографии при удержании стойки на руках варьируют от 0.3 до 0.89 мВ, при выполнении отталкивания руками в стойке на руках – от 0.556 до 1.594 мВ, при выполнении переворота вперед – от 0.694 до 1.7 мВ, при выполнении переворота назад – от 0.545 до 1.18 мВ (рис. 1).

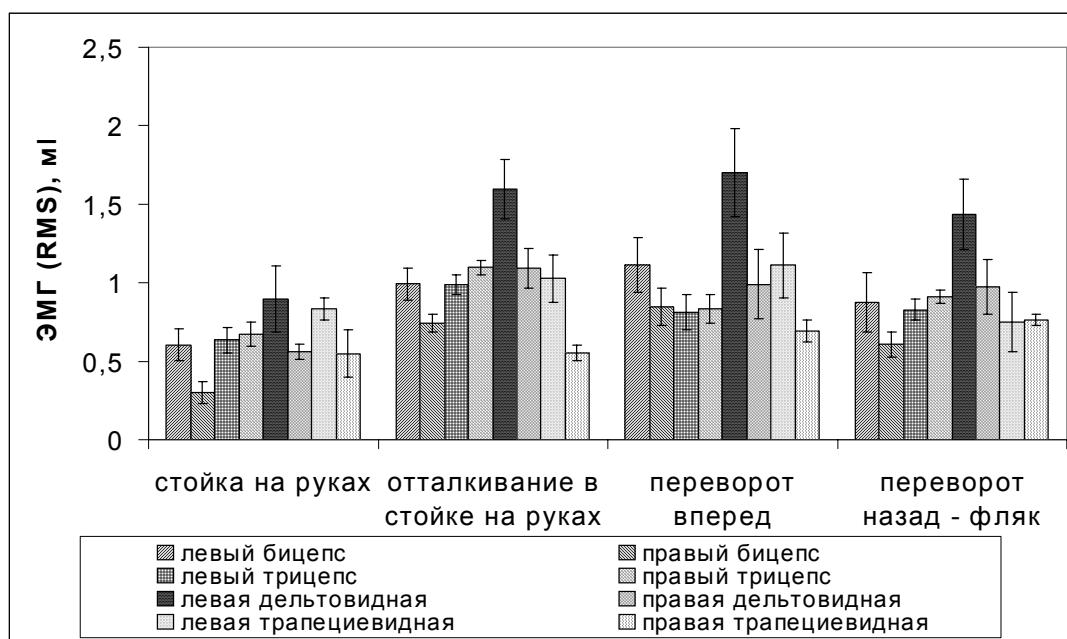


Рис. 1. Результаты анализа биоэлектрической активности мышц гимнастов при выполнении базовых и профилирующих упражнений

Полученные результаты подтверждают предположение о том, что базовые навыки служат основой для выполнения профилирующих упражнений в гимнастике. Соответственно, для освоения профилирующих упражнений необходимо подбирать более простые, но близкие им по двигательной структуре упражнения, которые будут связаны с базовыми навыками.

Продолжительность выполнения переворота вперед составляет от 0,7 до 0,95 с. Стадия отталкивания руками длится в среднем 0,16 – 0,19 с.

Кинематика данной стадии в исследуемом упражнении выглядит следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Угловая кинематика фазы отталкивания руками при выполнении переворота вперед

Суставы		Отталкивание руками			
		коленный	тазобедренный	плечевой	локтевой
Угловая кинематика (градусы)	Хср	168,13	168,13	168,13	168,13
	max	170,87	170,87	170,87	170,87
	min	164,63	164,63	164,63	164,63
Угловые скорости (рад./с)	Хср	-0,48	-2,94	-1,09	0,15
	max	-0,2	-2,19	-0,78	0,45
	min	-0,85	-3,52	-1,06	0,11
Угловые ускорения (рад./с ²)	Хср	-0,62	4,62	-0,96	-2,007
	max	4,61	9,59	5,55	3,21
	min	-6,24	-2,34	-7,21	-9,96

На протяжении всей фазы отталкивания руками угол в коленном суставе маховой ноги меняется незначительно, динамика угловых скоростей и ускорений также невелика. Полученные данные свидетельствуют о том, что у всех гимнастов имеется некоторое недоразгибание ноги во время маха. Амплитуда изменения угла в тазобедренном суставе в среднем находится в пределах от 142,82° до 179,16°. Средняя скорость изменения угла составляет -2,94 рад./с. Угловое ускорение варьирует от -2,34 рад./с² до 9,59 рад./с². Это говорит о том, что отталкивание руками происходит в слегка прогнутом положении. Изменение угловой скорости и особенно углового ускорения

указывает на смену ускорения маха, на его притормаживание с целью максимально эффективной реализации отталкивания. Средний угол в плечевом суставе равен $193,79^\circ$. Угловая скорость меняется незначительно. Среднее угловое ускорение изменяется в среднем от 5,55 до $-7,21 \text{ рад./с}^2$. Это указывает на неполное выпрямление плечетуголового угла и небольшую амортизацию в плечевых суставах. Динамика аналогичных параметров в локтевом суставе незначительна.

Продолжительность выполнения переворота назад составила в среднем $0,6 - 0,7 \text{ с}$, при этом фаза отталкивания руками длится – $0,16 - 0,25 \text{ с}$.

Первая половина переворота назад – прыжок с ног на руки - играет важную роль в качестве исполнения всего переворота, но в большей мере зависит от предыдущих действий. Вторая часть переворота назад – так называемый курбет - несет основное содержание данного упражнения и влияет на эффективность последующих действий. В данной фазе амплитуда изменения угла в коленном суставе составляет примерно 25° , средний угол равен $148,9^\circ$. Динамика угловых скоростей незначительна. Угловые ускорения варьируют несколько больше: от 4,77 до $8,61 \text{ рад./с}^2$. Можно предположить что это связано с выполнением хлестообразного маха ногами, направленного на выпрямление ног с целью достижения вращательного движения телом гимнаста назад. Более выражена динамика данных показателей в тазобедренном суставе. При среднем значении угла $171,49^\circ$ амплитуда изменения его составляет в среднем 62° . Динамика угловых скоростей и ускорений достаточно высока. Все это указывает на интенсивный характер усилий и достаточно активное сгибательное движение. Динамика изменения угла в плечевом суставе свидетельствует о заметном движении в нем, связанном с отталкиванием руками. Среднее значение угла равно $205,51^\circ$, амплитуда – почти 30° , угловая скорость меняется незначительно, а угловое ускорение - от $-14,6$ до $5,29 \text{ рад./с}^2$. Динамика данных показателей в локтевом суставе указывает на небольшое движение.

Результаты, отражающие кинематику указанных фаз упражнения, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Угловая кинематика фаз отталкивания руками и ногами при выполнении переворота назад – «фляка»

Фаза		Отталкивание ногами				Отталкивание руками			
Суставы		А	Б	В	Г	А	Б	В	Г
Угловая кинематика (градусы)	Хср	124,12	213,82	214,48	174,1	148,9	171,49	205,51	176,35
	max	129,6	248,88	224,38	178,62	161,23	207,2	220,83	179,73
	min	120,35	174,74	202,17	170,93	136,74	145,18	191,02	173,54
Угловые скорости (рад./с)	Хср	-0,59	-5,67	-1,91	-0,59	1,64	4,35	2,07	0,49
	max	0,69	-4,05	-0,96	0,12	2,26	5,93	2,56	1,04
	min	-1,81	-6,54	-2,61	-1,25	0,75	1,23	1,2	0,18
Угловые ускорения (рад./с ²)	Хср	9,0	-14,11	-8,7	1,87	3,39	4,22	-5,93	-2,80
	max	14,92	3,33	-3,35	3,46	8,61	16,94	5,29	0,26
	min	7,02	-24,4	-13,29	0,68	4,77	-10,59	-14,6	-4,93

А – коленный, Б – тазобедренный, В – плечевой, Г – локтевой.

ВЫВОДЫ

Таким образом, с помощью метода поверхностной электромиографии была выявлена структурная схожесть движений при отталкивании руками в стойке на руках как базового навыка в гимнастике и аналогичного отталкивания при выполнении базовых гимнастических упражнений – переворот вперед и переворот назад (фляк). Исходя из этого, можно заключить, что качественное выполнение базовых гимнастических упражнений – темпового переворота вперед и переворота назад - напрямую зависит от уровня владения гимнастами базовыми техническими действиями типа отталкиваний.

В результате проведенного анализа кинематики исполнения переворота вперед

и переворота назад (фляка) были получены данные, характеризующие кинематические параметры исполнения данных упражнений, которые могут быть использованы в качестве целевых при подготовке юных гимнастов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гавердовский, Ю. К. Обучение спортивным упражнениям : биомеханика, методология, дидактика / Ю.К. Гавердовский. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 930 с.
2. Городничев, Р. М. Спортивная электронейромиография / Р. М. Городничев ; Великолукская гос. акад. физ. культуры. – Великие Луки : [б.и.], 2005. – 230 с.
3. Мамзин, В.И. Определяющие признаки базовых гимнастических упражнений // Актуальные проблемы физ. культуры и спорта : тез. докл. областной научно-практической конференции. – Волгоград, 1996. – С. 60-61.
4. Krug, J. Computer aided feedback in technique training // Book of abstracts of World Congress of Performance Analysis of Sport VIII / Edited by Peter O'Donoghue and Anita Hökelmann. – 2008. – P. 23.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ

*Вячеслав Валентинович Становов, доктор педагогических наук, профессор,
Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма*

Аннотация

В статье рассматриваются актуальные проблемы эффективного использования средств физической культуры профессиональной направленности в процессе социальной адаптации учащейся молодежи, воспитания осознанной потребности в занятиях физическими упражнениями в условиях оптимизации двигательной активности, формирования индивидуальной физической культуры молодежи и стремления к «здоровому стилю жизни».

Ключевые слова: учащаяся молодежь, профессиональная направленность, двигательная активность, социально-профессиональная адаптация, здоровый стиль жизни.

EFFICIENCY OF USING PHYSICAL ACTIVITY MEANS WITH PROFESSIONAL ORIENTATION TO SOCIAL ADAPTATION OF STUDENTS

*Vyacheslav Valentinovich Stanovov, doctor of pedagogical sciences, professor,
Smolensk State Academy of Physical Education, Sports and Tourism*

Abstract

Actual problems of effective utilization of physical activities means with professional orientation to social adaptation of studying youth, acknowledged necessity of involving into physical activities, formation of individual physical activity of youth and there striving for 'healthy life style' are considered.

Key words: studying youth, professional orientation, motor activity, social adaptation-professional, healthy life style.

Происходящие в современном российском обществе кардинальные изменения привели к обострению многочисленных социальных проблем, в том числе социально-педагогической и социально-психологической адаптации молодежи.

Проблемы адаптации учащейся молодежи рассматривались в работах О.А. Кармадонова, Л.Л. Кондратьевой, И.Ф. Лукьянова, В.А. Слостенина.

Именно от молодежи, ее интеллектуального и нравственного развития, профессиональной и физической подготовленности во многом зависит реализация программ социального и экономического развития России.

Раскрытию социальных функций физической культуры посвящены работы В.К. Бальсевича, М.Я. Виленского, Л.И. Лубышевой, Н.И. Пономарева, В.Д. Чепика.