

---

УДК 796.012:796.8

ББК 75.00

Э 46

**Элипханов С.Б.**

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры спортивной борьбы института физической культуры и дзюдо Адыгейского государственного университета, тел. 89094690530, e-mail: sbelphnv@mail.ru*

**Немцев О.Б.**

*Доктор педагогических наук, профессор кафедры легкой атлетики института физической культуры и дзюдо Адыгейского государственного университета, тел. 89184689893, e-mail: nemcev@mail.ru*

**Козлов И.М.**

*Доктор биологических наук, доктор педагогических наук, профессор кафедры биомеханики и спортивных дисциплин института физической культуры и дзюдо Адыгейского государственного университета, тел. (8772) 59-39-24*

**Мышечная активность при проведении задней подножки  
высококвалифицированными дзюдоистками  
(Рецензирована)**

**Аннотация**

*При проведении задней подножки – одного из базовых приемов дзюдо, применялся двумерный и трехмерный видеонализ. В эксперименте приняли участие дзюдоистки – члены молодежной сборной Российской Федерации. Было установлено, что наблюдаются наибольшие изменения относительной длины мышц при проведении задней подножки, а также наивысшая скорость сокращения отмечена у правой длинной приводящей мышцы бедра, короткой головки двуглавой мышцы левого плеча, левой и правой двуглавой мышцы бедра, правой широчайшей мышцы спины, правой наружной косой мышцы живота, прямой мышцы правого бедра, правой портняжной мышцы, левой и правой икроножной мышцы.*

**Ключевые слова:** дзюдо, базовые приемы, длина мышцы, скорость сокращения мышцы.

**Elipkhanov S.B.**

*Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Wrestling Department of Institute of Physical Training and Judo, Adyghe State University, ph. 89094690530, e-mail: sbelphnv@mail.ru*

**Nemtsev O.B.**

*Doctor of Pedagogy, Professor of Track and Field Athletics Department of Institute of Physical Training and Judo, Adyghe State University, ph. 89184689893, e-mail: nemcev@mail.ru*

**Kozlov I.M.**

*Doctor of Biology, Doctor of Pedagogy, Professor of Biomechanics and Sports Disciplines Department of Institute of Physical Training and Judo, Adyghe State University, ph. (8772) 59-39-24*

**Muscle activity when doing a backheel  
by highly-skilled female judoists**

**Abstract**

*The 2-D and 3-D video analysis was used to examine doing a backheel, one of the basic techniques in judo. Female judoists – members of the youth national team of the Russian Federation participated in experiment. It has been established that doing the backheel is accompanied by the greatest changes in relative length of muscle, as well as by the highest speed of contraction of the following muscles: right m. adductor longus, caput breve left m. biceps brachii, left and right m. biceps femoris, right m. latissimus dorsi, right m. obliquus externus abdominis, right m. rectus femoris, right m. sartorius, left and right m. gastrocnemius.*

**Key words:** a judo, basic techniques, length of a muscle, speed of contraction of a muscle.

---

## Введение

Научное обоснование процесса специальной силовой подготовки в том или ином виде спорта подразумевает наличие знаний о мышечной активности при осуществлении соревновательной деятельности [1-3]. В то же время определение характера мышечной активности в видах спорта, в которых двигательная деятельность отличается выраженным варьированием кинематических и динамических характеристик, представляет значительную сложность. Это является причиной слабой разработанности разделов специальной силовой подготовки. Несомненно, что к таким видам спорта относится и дзюдо.

Между тем в дзюдо существует ряд двигательных действий, эффективность которых преимущественно определяет успех в схватке в целом. К таким двигательным действиям можно отнести базовые приемы дзюдо [3-5].

Активность мышц при проведении базовых приемов в дзюдо не исследована.

Поэтому знания об особенностях мышечной активности при проведении базовых приемов дзюдо могли бы явиться объективными основаниями для проектирования специальной силовой подготовки дзюдоистов и дзюдоисток.

В связи с этим *целью исследования* являлось выявление мышц, активных при проведении задней подножки – одного из базовых приемов дзюдо, и определение характера их активности.

## Методы исследования

Характер мышечной активности при проведении задней подножки определялся на основании изучения движений высококвалифицированных дзюдоисток по видеозаписи этого приема с трех позиций (двухмерный видеоанализ), а затем уточнялся при помощи трехмерного видеоанализа. Заключение об активности мышечных групп при осуществлении тех или иных движений во время проведения задней подножки делалось с учетом работ ведущих специалистов страны в области динамической анатомии [6].

Съемки для первичного анализа характера движений при проведении передней подсечки производились тремя камерами JVC GR-D370E с частотой съемки 50 кадров в секунду.

Трехмерный видеоанализ делали при помощи системы видеоанализа Qualisys (Швеция), включающей шесть камер ProReflex с частотой съемки 120 кадров в секунду. Обработка данных камер происходила при помощи программы трехмерного трекинга Qualisys Track Manager версии 1.8.225. Сглаживание данных производилось при помощи скользящего среднего с интервалом 20.

В исследовании приняли участие три дзюдоистки (квалификация – Мастер спорта, весовые категории 52, 70 и 70 кг, возраст 20, 20 и 21 год) – члены сборной команды Российской Федерации среди молодежи (до 23 лет).

## Результаты

Исследована биомеханика выполнения приема. Представленная на рисунке 1 «задняя подножка» начинается с фазы, в которой требуется проявление скорее скоростных способностей, чем скоростно-силовых (кадры 1–6). Более того, если активное сопротивление соперницы будет оказано уже в этой фазе, это может стать серьезным препятствием к осуществлению этого технического действия.

Действия по выведению соперницы из равновесия начинаются с активного тянущего движения левой рукой за счет разгибания плеча (рисунок 1, кадры 7–9, табли-

ца 1). Затем начинается собственно подножка – к выведению соперницы из равновесия подключаются активное разгибание правого бедра и одновременно – энергичное сгибание туловища (рисунок 1, кадры 10–15, таблица 1).

После этого действия активны только мышцы, осуществляющие движения «сопровождения» падающего тела соперницы. Проявление силовых способностей в эти фазы проведения приема требуется только при активном противодействии соперницы.



Рис. 1. Задняя подножка

По данным трехмерного видеоанализа установлено, что (как следует из анализа данных таблицы 2) наибольшие относительные величины изменения длины при проведении этого приема наблюдаются у следующих мышц: длинная приводящая мышца левого и особенно правого бедра, задние пучки левой и правой дельтовидной мышцы, отдельные пучки правой большой ягодичной мышцы, левая широчайшая мышца спины, брюшная часть левой большой грудной мышцы, левая и правая наружные косые мышцы живота, средние пучки левой и правой трапецевидной мышцы.

Таблица 1

Основные мышцы, осуществляющие движения в ключевой стадии задней подножки

Движения	Мышцы	Режим работы мышц
Разгибание левого плеча	1. Задняя часть левой дельтовидной мышцы 2. Левая широчайшая мышца спины 3. Левая подостная мышца 4. Левая малая круглая мышца 5. Левая большая круглая мышца 6. Длинная головка трехглавой мышцы плеча	концентрический
Разгибание правого бедра	1. Большая ягодичная мышца 2. Двуглавая мышца бедра 3. Полусухожильная мышца 4. Полуперепончатая мышца, длинная приводящая мышца бедра	концентрический
Сгибание туловища	1. Прямые мышцы живота 2. Косые мышцы живота 3. Подвздошно-поясничная 4. Портняжные 5. Мышцы-напрягатели широкой фасции	концентрический

Таблица 2

Показатели мышечной активности при выполнении задней подножки ( $\bar{x} \pm \delta$ )\*

Мышцы	$min L$ , м	$max L$ , м	$\Delta L$ , %	$min v$ , м/с	$max v$ , м/с
1	2	3	4	5	6
Длинная приводящая мышца левого бедра	0,14± 0,025	0,16± 0,015	17,8± 16,54	-0,18± 0,095	0,06± 0,050
Длинная приводящая мышца правого бедра	0,14± 0,013	0,18± 0,016	31,8± 15,98	-0,14± 0,082	0,27± 0,018
Короткая головка двуглавой мышца левого плеча	0,27± 0,006	0,29± 0,007	7,3± 3,47	-0,09± 0,105	0,16± 0,072
Короткая головка двуглавой мышца правого плеча	0,28± 0,038	0,30± 0,043	7,0± 8,08	-0,12± 0,061	0,02± 0,034
Длинная головка двуглавой мышца левого плеча	0,27± 0,001	0,29± 0,003	6,7± 1,47	-0,13± 0,087	0,03± 0,062
Длинная головка двуглавой мышца правого плеча	0,27± 0,037	0,29± 0,034	7,1± 5,53	-0,14± 0,022	0,08± 0,143
Длинная головка двуглавой мышцы левого бедра	0,42± 0,019	0,44± 0,045	6,2± 5,93	-0,04± 0,052	0,16± 0,042

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Длинная головка двуглавой мышцы правого бедра	0,42± 0,024	0,44± 0,028	3,5± 0,90	-0,18± 0,042	0,26± 0,061
Короткая головка двуглавой мышцы левого бедра	0,22± 0,018	0,23± 0,022	6,4± 6,06	-0,09± 0,075	0,11± 0,080
Короткая головка двуглавой мышцы правого бедра	0,22± 0,029	0,24± 0,031	8,8± 9,74	-0,08± 0,048	0,13± 0,024
Задние пучки левой дельтовидной мышцы	0,14± 0,011	0,16± 0,002	13,7± 9,43	-0,11± 0,041	0,00± 0,058
Задние пучки правой дельтовидной мышцы	0,12± 0,026	0,15± 0,016	28,9± 36,65	-0,09± 0,020	0,09± 0,108
Средние пучки левой дельтовидной мышцы	0,15± 0,009	0,16± 0,015	6,7± 3,38	-0,04± 0,037	0,10± 0,055
Средние пучки правой дельтовидной мышцы	0,15± 0,013	0,16± 0,008	7,1± 6,35	-0,08± 0,073	0,05± 0,035
Передние пучки левой дельтовидной мышцы	0,19± 0,009	0,21± 0,015	8,7± 2,72	-0,03± 0,080	0,11± 0,046
Передние пучки правой дельтовидной мышцы	0,21± 0,010	0,21± 0,014	3,2± 2,94	-0,06± 0,039	0,03± 0,013
Верхние пучки левой большой ягодичной мышцы	0,20± 0,005	0,21± 0,007	4,5± 2,84	-0,02± 0,018	0,05± 0,030
Верхние пучки правой большой ягодичной мышцы	0,20± 0,017	0,22± 0,005	9,6± 7,60	-0,11± 0,076	0,04± 0,028
Средние пучки левой большой ягодичной мышцы	0,18± 0,013	0,18± 0,011	4,5± 2,99	0,00± 0,007	0,06± 0,028
Средние пучки правой большой ягодичной мышцы	0,17± 0,019	0,19± 0,005	14,0± 11,35	-0,14± 0,099	0,07± 0,062
Нижние пучки левой большой ягодичной мышцы	0,16± 0,014	0,17± 0,018	5,7± 2,81	-0,01± 0,006	0,07± 0,024
Нижние пучки правой большой ягодичной мышцы	0,15± 0,015	0,17± 0,006	15,1± 10,99	-0,15± 0,097	0,11± 0,065
Нижние пучки левой широчайшей мышцы спины	0,40± 0,051	0,45± 0,053	13,1± 1,97	-0,40± 0,100	0,06± 0,321
Нижние пучки правой широчайшей мышцы спины	0,41± 0,033	0,45± 0,042	9,4± 8,52	-0,13± 0,046	0,20± 0,187
Средние пучки левой широчайшей мышцы спины	0,36± 0,040	0,40± 0,039	12,4± 5,42	-0,27± 0,128	0,09± 0,244
Средние пучки правой широчайшей мышцы спины	0,34± 0,039	0,37± 0,041	10,4± 10,17	-0,13± 0,025	0,21± 0,219
Брюшная часть левой большой грудной мышцы	0,21± 0,049	0,23± 0,042	13,6± 10,11	-0,19± 0,109	0,11± 0,079
Брюшная часть правой большой грудной мышцы	0,23± 0,031	0,24± 0,033	4,8± 5,07	-0,07± 0,040	0,09± 0,071
Ключичная часть левой большой грудной мышцы	0,14± 0,016	0,15± 0,014	11,2± 5,90	-0,04± 0,079	0,11± 0,015
Ключичная часть правой большой грудной мышцы	0,14± 0,007	0,15± 0,013	10,3± 13,28	-0,13± 0,151	0,06± 0,037

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Грудино-реберная часть левой большой грудной мышцы	0,19± 0,039	0,21± 0,038	12,3± 8,98	-0,16± 0,074	0,10± 0,039
Грудино-реберная часть правой большой грудной мышцы	0,19± 0,028	0,21± 0,032	6,6± 8,25	-0,06± 0,054	0,09± 0,074
Левая наружная косая мышца живота	0,17± 0,017	0,21± 0,041	19,9± 12,40	-0,29± 0,189	0,09± 0,190
Правая наружная косая мышца живота	0,22± 0,010	0,25± 0,011	13,4± 7,66	-0,25± 0,223	0,16± 0,090
Прямая мышца левого бедра	0,50± 0,028	0,52± 0,027	4,2± 2,79	-0,13± 0,035	0,00± 0,017
Прямая мышца правого бедра	0,50± 0,017	0,53± 0,025	5,5± 2,05	-0,20± 0,087	0,20± 0,021
Промежуточная широкая мышца левого бедра	0,37± 0,024	0,38± 0,025	1,1± 0,60	-0,04± 0,015	0,03± 0,018
Промежуточная широкая мышца правого бедра	0,37± 0,018	0,38± 0,022	2,4± 1,64	-0,08± 0,032	0,07± 0,038
Левая прямая мышца живота	0,19± 0,026	0,23± 0,010	26,8± 13,42	-0,42± 0,247	0,10± 0,119
Правая прямая мышца живота	0,21± 0,029	0,26± 0,005	26,3± 16,75	-0,48± 0,328	0,07± 0,064
Левая портняжная мышца	0,50± 0,042	0,52± 0,032	4,4± 4,57	-0,19± 0,060	0,05± 0,032
Правая портняжная мышца	0,50± 0,033	0,55± 0,041	10,2± 5,03	-0,12± 0,118	0,29± 0,033
Нижние пучки левой трапециевидной мышцы	0,27± 0,036	0,29± 0,031	7,6± 5,63	-0,16± 0,066	0,14± 0,106
Нижние пучки правой трапециевидной мышцы	0,26± 0,038	0,27± 0,032	5,7± 5,53	-0,05± 0,011	0,08± 0,055
Средние пучки левой трапециевидной мышцы	0,15± 0,033	0,17± 0,024	13,6± 16,40	-0,12± 0,093	0,11± 0,159
Средние пучки правой трапециевидной мышцы	0,13± 0,026	0,15± 0,022	13,6± 12,98	-0,07± 0,016	0,08± 0,035
Верхние пучки левой трапециевидной мышцы	0,17± 0,009	0,18± 0,001	6,7± 6,04	-0,08± 0,031	0,08± 0,056
Верхние пучки правой трапециевидной мышцы	0,14± 0,004	0,16± 0,007	8,6± 6,69	-0,07± 0,030	0,07± 0,033
Латеральная головка трехглавой мышца левого плеча	0,18± 0,012	0,19± 0,010	5,8± 2,77	-0,07± 0,053	0,05± 0,039
Латеральная головка трехглавой мышца правого плеча	0,18± 0,034	0,19± 0,034	2,4± 2,41	-0,02± 0,015	0,05± 0,025
Длинная головка трехглавой мышца левого плеча	0,24± 0,023	0,26± 0,020	10,9± 4,30	-0,17± 0,080	0,00± 0,100
Длинная головка трехглавой мышца правого плеча	0,24± 0,035	0,25± 0,034	5,4± 6,43	-0,05± 0,012	0,09± 0,090
Медиальная головка трехглавой мышца левого плеча	0,09± 0,012	0,10± 0,011	12,4± 5,28	-0,07± 0,058	0,05± 0,039

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Медиальная головка трехглавой мышца правого плеча	0,09± 0,033	0,10± 0,033	5,2± 5,61	-0,02± 0,017	0,05± 0,026
Левая икроножная мышца	0,40± 0,041	0,42± 0,049	4,2± 3,16	-0,11± 0,137	0,16± 0,081
Правая икроножная мышца	0,38± 0,062	0,42± 0,082	9,5± 9,91	-0,24± 0,127	0,27± 0,134
Левая камбаловидная мышца	0,31± 0,018	0,31± 0,023	2,8± 1,65	-0,07± 0,022	0,05± 0,064
Правая камбаловидная мышца	0,29± 0,038	0,30± 0,041	4,0± 1,88	-0,15± 0,060	0,05± 0,072

\* *Обозначения:*  $\min L$  – минимальная длина мышцы;  
 $\max L$  – максимальная длина мышцы;  
 $\Delta L$  – разница между максимальной и минимальной длиной  
мышцы относительно ее минимального значения;  
 $\min v$  – минимальная скорость изменения длины мышцы;  
 $\max v$  – максимальная скорость изменения длины мышцы.

Следует отметить большое варьирование относительных показателей изменения длины почти у всех названных мышц, что говорит о различной координации усилий разными спортсменками при проведении этого приема.

Наибольшие скорости растяжения зафиксированы у следующих мышц: правой и левой длинной приводящей мышцы бедра, правой и левой широчайшей мышцы спины, правой и левой наружных косых и прямых мышц живота, прямой мышцы левого и правого бедра.

С наибольшей скоростью в концентрическом режиме при проведении задней подножки работали правая длинная приводящая мышца бедра, короткая головка левой двуглавой мышцы плеча, левая и правая двуглавая мышцы бедра, правая широчайшая мышца спины, правая наружная косая мышца живота, прямая мышца правого бедра, правая портняжная мышца, левая и правая икроножные мышцы.

### Выводы

Впервые исследован широкий спектр мышц при проведении задней подножки.

Наибольшее изменение относительной длины наблюдается у длинной приводящей мышцы левого и особенно правого бедра, задних пучков левой и правой дельтовидной мышцы, отдельных пучков правой большой ягодичной мышцы, левой широчайшей мышцы спины, брюшной части левой большой грудной мышцы, левой и правой наружных косых мышц живота, средних пучков левой и правой трапециевидной мышцы.

Наивысшая скорость сокращения отмечена у правой длинной приводящей мышцы бедра, короткой головки левой двуглавой мышцы плеча, левой и правой двуглавой мышцы бедра, правой широчайшей мышцы спины, правой наружной косой мышцы живота, прямой мышцы правого бедра, правой портняжной мышцы, левой и правой икроножной мышцы.

Данные об активности мышц при проведении задней подножки в дзюдо должны учитываться при разработке упражнений, направленных на повышение эффективности этого приема.

---

### Примечания:

1. Верхошанский Ю.В., Медведев А.С. Основы методики специальной силовой подготовки тяжелоатлетов: метод. разраб. для слушателей ВШТ и студентов акад. М.: РГАФК, 1997. 35 с.
2. Доронин А.М., Мамий А.Р., Коваленко А.В. Оптимизация специальной силовой физической подготовки спортсменов с помощью переменного отягощения // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. «Педагогика и психология». 2008. Вып. 5. С. 198-202. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
3. Коблев Я.К. Система многолетней подготовки спортсменов международного класса в борьбе дзюдо: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М.: ГЦОЛИФК, 1990. 41 с.
4. Дзюдо: базовая технико-тактическая подготовка для начинающих: учеб. пособие для студентов образ. учреждений сред. проф. образования / под общ. ред. проф. Ю.А. Шулики, проф. Я.К. Коблева. Ростов н/Д: Феникс, 2006. 237 с.
5. Манолаки В.Г. Оптимизация воздействия силовых и скоростно-силовых нагрузок в процессе многолетней тренировки дзюдоисток: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 1993. 48 с.
6. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): учеб. для ин-тов физ. культуры. М.: Терра-Спорт, 2003. 624 с.

### References:

1. Verkhoshanskiy Yu.V., Medvedev A.S. Foundations of methods of power training of weight-lifters: method. guide for listeners of VSHT and acad. students. M.: RGAFK, 1997. 35 p.
2. Doronin A.M., Mamiy A.R., Kovalenko A.V. Optimization of special power physical training of sportsmen by means of variable additional weight // The Bulletin of the Adyghe State University. Series «Pedagogy and Psychology». 2008. Iss. 5. P. 198-202. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
3. Koblev Ya.K. The system of long-term training of the international class sportsmen in judo: Dissertation abstract for the Doctor of Pedagogy degree. M.: GTSOLIFK, 1990. 41 p.
4. Judo: basic technical and tactical training for beginners: a manual for students of secondary professional education institutions / ed. by prof. Yu.A. Shuliki, prof. Ya.K. Koblev. Rostov-on-Don: Phoenix, 2006. 237 p.
5. Manolaki V.G. Optimization of influence of power and speed-power weight in the course of long-term training of female judoists: Dissertation abstract for the Doctor of Pedagogy degree. SPb., 1993. 48 p.
6. Ivanitskiy M.F. Human anatomy (with the bases of dynamic and sports morphology): a textbook for Physical training institutes. M.: Terra-sports, 2003. 624 p.