

УДК 796.431.14:612.73/74

**ОСОБЕННОСТИ
МЫШЕЧНОЙ КООРДИНАЦИИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРЫЖКА С МЕСТА**

А.С. Янина

Томский политехнический университет

E-mail: Anastasiasya@yandex.ru

Янина Анастасия Сергеевна, аспирант кафедры спортивных дисциплин Института социально-гуманитарных технологий ТПУ.

E-mail: anastasiasya@yandex.ru

Область научных интересов: биомеханика движений, координационные способности спортсменов, игровые виды спорта.

На настоящий момент безопорные ударные и бросковые действия являются преобладающими в спорте. Предикторами технической подготовленности спортсменов являются координационные способности. Однако координационные способности остаются недостаточно изученными. В основе сложных действий в положении без опоры лежат наиболее естественные действия для человека, такие как бег, прыжки, которые по сегодняшний день остаются недостаточно изученными. Поэтому целью исследования

стало изучение особенностей мышечной координации легкоатлетов в зависимости от спортивной квалификации при выполнении прыжка с места. Биоэлектрическая активность скелетных мышц оценивалась у 45 спортсменов разной квалификации при выполнении прыжка с места с помощью полностью беспроводного электромиографа BTS RFEEMG 300 при фиксации электродов на икроножные мышцы, двуглавые и прямые мышцы бедра, квадратные мышцы поясницы, двуглавые и трехглавые мышцы плеча, ременные мышцы шеи и ромбовидные мышцы спины. Проведенный анализ показал, что физиологическое обеспечение прыжков с места у легкоатлетов разной квалификации имеет ряд отличий. При выполнении ударов по мячу главным образом вовлекаются ромбовидная мышца и двуглавая мышца плеча у спортсменов самой высокой квалификации МС, меньше всего задействованы двуглавая и прямая мышцы бедра. Выявлено отсутствие различий электрической активности мышц у спортсменов, имеющих 1-й взрослый спортивный разряд, что позволяет сделать вывод о том, что навык не достигнут, распределение работы мышц равномерное.

Ключевые слова:

Беспроводная электромиография, координационные способности, техническая подготовка, легкая атлетика, мышечная активность.

Введение

На сегодняшний день ретроспективный анализ техники выполнения ударных и бросковых действий в спортивных играх свидетельствует о том, что происходит переход от опорных ударов, которые до недавнего времени считались наиболее точными и сильными, к безопорным. При расчете процентного соотношения безопорных ударов к общему числу ударов на международных матчах выявлено преобладание их у лучших спортсменов, т. е. удары без опоры вошли как основные в технику лидеров [1].

Однако чтобы изучить достаточно сложные действия в безопорном положении, необходимо начать изучение с наиболее естественных для человека действий – прыжков с места, которые, в свою очередь, представляют основу техники большинства видов спорта.

Успешность управления всеми двигательными действиями, их регуляция обусловлены координационными способностями – совокупностью свойств человека, выявляющихся в процессах решения двигательных задач самой разнообразной координационной сложности [2, 3]. Поскольку координационные способности являются фундаментом координационных характеристик техники двигательных действий, их применяют как предиктор технической подготовленности спортсменов [4, 5]. В связи с этим встает вопрос о поиске маркеров спортивного мастерства именно в области мышечной координации.

До недавнего времени для оценки электрической активности мышц применялись проводные электромиографические системы, которые ограничивают динамические действия, в ре-

зультате чего оценивалась имитация ударных и бросковых действий спортсменов. Прорывом в методике исследования координационных способностей стал метод беспроводной электромиографии, который основан на полностью беспроводных технологиях и предоставляет спортсменам максимальный комфорт и диапазон в широте исследуемых действий.

Целью данной работы было изучение особенностей мышечной координации легкоатлетов в зависимости от спортивной квалификации при выполнении прыжка с места.

В качестве объекта исследования были выбраны 45 парней в возрасте 18–24 лет, занимающихся легкой атлетикой. Спортсмены были разделены на четыре группы в зависимости от имеющегося спортивного разряда: 15 легкоатлетов вошли в группу без спортивного разряда и по 10 человек вошли в группы 1-го взрослого разряда, КМС и МС.

Метод, применявшийся для исследований, – электромиография. Исследование биоэлектрической активности скелетных мышц осуществлялось с помощью полностью беспроводного электромиографа BTS RFEEMG 300, по общепринятой методике при фиксации электродов Arbo Kendall на следующие группы мышц: икроножные мышцы, двуглавые и прямые мышцы бедра, квадратные мышцы поясницы, двуглавые и трехглавые мышцы плеча, ременные мышцы шеи и ромбовидные мышцы спины с обеих сторон. Биоэлектрическая активность скелетных мышц регистрировалась при выполнении прыжка с места.

Полученные данные были представлены в виде «среднее \pm ошибка среднего» ($X_{cp} \pm m$). Статистическая обработка проводилась с помощью пакета программ IBM SPSS Statistics.20.

Результаты и их обсуждения

В статье представлены результаты исследования биоэлектрической активности скелетных мышц у мужчин легкоатлетов при выполнении прыжка с места, как предиктор мышечной координации.

В табл. 1 приведены полученные значения показателей электрической активности мышц – максимальной амплитуды. Из таблицы видно, что при выполнении прыжка с места у спортсменов квалификации МС по сравнению с остальными квалификациями показатели мышечной активности значимо ниже на двуглавой и прямой мышце бедра. Преимущественно вовлекаются в работу двуглавая мышца плеча и ромбовидная мышца.

Таблица 1. Биоэлектрическая активность мышц мужчин, занимающихся легкой атлетикой, при выполнении прыжка с места ($X_{cp} \pm m$)

Разряд Мышцы	б/р	1-й взрослый	КМС	МС
	Максимальная амплитуда, <i>mV</i>			
Икроножная мышца (п)	1,86 \pm 0,27	2,48 \pm 0,79	2,53 \pm 0,52	2,63 \pm 0,56
Икроножная мышца (л)	2,27 \pm 0,63	2,41 \pm 0,71	2,09 \pm 0,63	1,64 \pm 0,38#
Двуглавая мышца бедра (п)	1,82 \pm 0,73	1,88 \pm 0,44	1,72 \pm 0,9	2,1 \pm 0,56
Двуглавая мышца бедра (л)	2,15 \pm 0,58	1,93 \pm 0,75*	2,24 \pm 0,76*	0,87 \pm 0,06*#
Прямая мышца бедра (п)	1,81 \pm 0,64*#	2,54 \pm 0,67*	2,31 \pm 0,51	1,41 \pm 0,16*#
Прямая мышца бедра (л)	2,90 \pm 0,24*#	2,37 \pm 0,56	2,21 \pm 0,65*	2,71 \pm 0,44
Квадратная мышца поясницы (п)	2,27 \pm 0,85	2,60 \pm 0,71	2,75 \pm 0,39#	3,00 \pm 0,07
Квадратная мышца поясницы (л)	2,30 \pm 0,99	2,55 \pm 0,81	2,58 \pm 0,59#	3,03 \pm 0,03
Двуглавая мышца плеча (п)	1,48 \pm 0,27*	2,64 \pm 0,64*	1,93 \pm 0,63	2,98 \pm 0,02*#
Трехглавая мышца плеча (п)	1,86 \pm 0,85	1,76 \pm 1,11	1,19 \pm 0,73#	2,21 \pm 0,18
Двуглавая мышца плеча (л)	1,99 \pm 0,77	2,58 \pm 0,49	2,13 \pm 0,88	2,62 \pm 0,21#
Трехглавая м плеча (л)	2,15 \pm 0,85	2,51 \pm 0,58	2,17 \pm 0,83	2,26 \pm 0,52
Ременная мышца (п)	2,22 \pm 1,04	2,91 \pm 0,33	2,18 \pm 1,11	2,27 \pm 0,42
Ромбовидная мышца (п)	2,29 \pm 0,66	2,31 \pm 0,66	1,97 \pm 0,84*	3,31 \pm 0,59*#
Ременная мышца (л)	2,01 \pm 0,98	2,50 \pm 0,47	1,89 \pm 0,79	3,01 \pm 0,03#
Ромбовидная мышца (л)	2,24 \pm 0,76	2,66 \pm 0,69*	1,74 \pm 0,52*	3,36 \pm 0,59*

Примечания: * – достоверность различий ($p < 0,05$) между группами; # – достоверность различий ($p < 0,05$) внутри группы; (п) – правая; (л) – левая

При оценке внутригрупповой координации выявлены, что у спортсменов, не имеющих спортивного разряда (б/р), левая мышца бедра значительно больше вовлекается в работу, чем эта мышца правой ноги.

Для спортсменов группы 1-го спортивного разряда достоверно значимых преобладаний работы какой-либо группы мышц не наблюдается.

Квадратные мышцы поясницы значительно больше, чем трехглавые мышцы плеча, вовлекаются в работу у спортсменов, имеющих квалификацию КМС.

У спортсменов квалификации МС показатели мышечной активности значительно ниже на икроножной мышце, двуглавой мышца бедра и прямой мышце бедра.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что физиологическое обеспечение прыжков с места у легкоатлетов разной квалификации имеет ряд отличий. Прежде всего, при выполнении ударов по мячу главным образом вовлекаются ромбовидная мышца и двуглавая мышца плеча у спортсменов самой высокой квалификации МС, меньше всего задействованы двуглавая и прямая мышцы бедра. Выявлено отсутствие различий электрической активности мышц у спортсменов, имеющих 1-й взрослый спортивный разряд, что позволяет сделать вывод о том, что навык не достигнут, распределение работы мышц равномерное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова Г.П., Князева Т.И. Безопорный удар: преимущества, механизм, обучение // Теория и практика физ. культуры: тренер: журнал в журнале. – 2002. – № 1. – С. 34–36.
2. Двейрина О.А. Координационные способности: определение понятия, классификации форм проявления // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2008. – № 1 (35). – С. 35–38.
3. Курамшин Ю.Ф. Теория и методика физической культуры. – СПб.: Лань, 2004. – 160 с.
4. Ботяев В.Л. Координационные способности в системе спортивного отбора // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2014. – №1 (28). – С. 127–132.
5. Лях В.И. Важнейшие для различных видов спорта координационные способности и их значимость в техническом и технико-тактическом совершенствовании // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 2. – С. 56–59.
6. Ингерлейб М. Анатомия физических упражнений. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 192 с.

Поступила 12.11.2014.