

Кутек Тамара. Електроміографічна методика в процесі дослідження основних м'язових груп при легкоатлетичних стрибках / Тамара Кутек // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. – Вінниця, 2011. – Вип. 12, т. 2. – С.163–166.

ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНА МЕТОДИКА В ПРОЦЕСІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ М'ЯЗОВИХ ГРУП ПРИ ЛЕГКОАТЛЕТИЧНИХ СТИБКАХ

Тамара Кутек

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Постановка проблеми. Серед актуальних напрямків подальшого розвитку спорту одне з чільних місць займає проблема управління навчально-тренувальним процесом з використанням методів контролю, врахуванням індивідуальних морфо-функціональних особливостей спортсмена. Різноманітний стан спортсмена, що часто змінюється під впливом навчально-тренувальних навантажень, повинен постійно враховуватися шляхом внесення коректив у програму тренування. Це завдання вирішується на основі зворотного зв'язку, згідно з яким керуюча система повинна одержувати інформацію про ефект, що досягається тією чи іншою дією об'єкта керування (тренера) на керований об'єкт [3, 4, 8, 9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній час досить докладно описані біомеханічні характеристики розбігу та відштовхування при стрибках у висоту, тобто досліджена зовнішня його структура [2, 5, 7]. Разом з тим, з ряду міркувань, великий інтерес для практики спорту викликають дані про внутрішню структуру цієї спортивної вправи. Як правило, для цієї мети в експериментальній практиці широко використовується метод електроміографії, який дозволяє детально проаналізувати внутрішню структуру між'язової координації [1, 10]. У свою чергу, ці дані могли б бути використані для

уточнення техніки виконання стрибка у висоту й сприяли б більш раціональному добору навчально-тренувальних засобів у процесі підготовки спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках.

Мета дослідження. Метою даного дослідження було визначення характеру електричної активності основних м'язових груп при виконанні розбігу та відштовхування у стрибках у висоту кваліфікованих спортсменок.

Результати дослідження та їх обговорення. Для проведення досліджень були створені дві експериментальні групи. До першої групи (5 спортсменок) увійшли висококваліфіковані спортсменки, майстри спорту міжнародного класу зі стрибків у висоту. Дані, одержані в дослідженнях на цих спортсменках, приймалися за еталон при порівняльному аналізі. Другу групу (10 спортсменок) становили спортсменки III та II спортивних розрядів, практично рівні за фізичною підготовленістю між собою.

Реєстрація електроміограми (ЕМГ) проводилася з литкового, чотириголового та великогомілкового м'язів поштовхової ноги і чотириголового м'яза махової ноги спортсменок під час виконання трьох останніх кроків розбігу та відштовхування при стрибках у висоту.

Реєстрація ЕМГ проводилася за допомогою телеметричної установки «Спорт-4» з наступним записом на магнітограф фірми «Ніхон-Кохден». Телеметричні передавачі жорстко прикріплювалися за допомогою спеціального пояса в області попереку спортсменки. Обробка ЕМГ – площа (в умовних одиницях) та часові характеристики здійснювалися за допомогою ПЕОМ за способом, описаним Р. Ф. Ахметовим [1].

Перед накладанням відвідних електродів було здійснено обробку кожної поверхні наждачним папером і спиртом, а поверхня електродів змазувалася електропровідною пастою для зменшення опору.

Часові характеристики електроміограм. Результати дослідження показують, що часова структура активності м'язів у різних спортсменок еталонної групи практично збігається й виражається в тому, що найменша

тривалість її характерна для чотириголового м'яза поштовхової ноги (у середньому 176,6 мс) і найбільша – для чотириголового м'яза махової ноги, яка в середньому становить 216,6 мс у третьому від поштовху кроці. У передостанньому кроці найменше значення цієї характеристики властиве литковому м'язу (186,6 мс), а найбільше – чотириголового м'язу махової ноги (233,3 мс). При відштовхуванні тривалість активності чотириголового м'яза поштовхової ноги знову стає коротшою (152,0 мс) у порівнянні з іншими м'язами й різко зростає ця характеристика в чотириголового м'яза махової ноги і в середньому становить 234 мс. При цьому було відзначено, що в еталонній групі спортсменок часові характеристики досить стабільні при виконанні серії наступних спроб при стрибках на ту саму висоту.

У випробуваних другої групи часова структура м'язової активності при розбігу в кількісному та якісному відношенні відрізняється від першої групи спортсменок. У них спостерігається більш тривала активність на третьому кроці перед поштовхом і скорочення її в передостанньому кроці в порівнянні із групою еталона. При цьому має місце й відмінність у співвідношеннях між різними м'язами за цим показником, що особливо виражено в тривалості м'язової активності при відштовхуванні (табл. 1).

Якщо в спортсменок еталонної групи в середньому тривалість м'язової активності становить при відштовхуванні для литкового, чотириголового та великогомілкового м'язів поштовхової ноги й чотириголового махової 173, 152, 180 і 234 мс відповідно, то у випробуваних другої групи вона дорівнює 209, 200, 211 мс, тобто показник тривалості активності цих м'язів у них значно вищий, тоді як показник активності чотириголового м'яза стегна махової ноги нижчий (211 мс) у порівнянні з еталонною групою випробуваних, у якої вона досягає в середньому 234 мс. Ці відмінності носять статистично достовірний характер ($p < 0,001$).

Таблиця 1

*Часові характеристики електроактивності м'язів
при виконанні відштовхування в стрибках у висоту*

Групи	Статистичні символи / м'язи	М	%	$M \pm m$	σ	t	P
Еталонна (1) n = 5	1. Литковий поштовхової	173	100	$173 \pm 3,5$	10,5	–	–
	2. Чотириголовий поштовхової	152	100	$152 \pm 2,3$	7,0	–	–
	3. Великогомільковий поштовхової	180	100	$180 \pm 4,6$	14,0	–	–
	4. Чотириголовий махової	234	100	$234 \pm 5,8$	17,5	–	–
Контрольна (2) n = 10	1. Литковий поштовхової	209	120	$209 \pm 3,8$	16,4	5,95	< 0,001
	2. Чотириголовий поштовхової	200	131	$200 \pm 3,8$	16,4	10,9	< 0,001
	3. Великогомільковий поштовхової	209	116,3	$209 \pm 3,2$	13,7	5,2	< 0,001
	4. Чотириголовий махової	211	90,1	$211 \pm 8,3$	12,7	12,5	< 0,001

Іншою відмінністю між групою еталона й другою групою є те, що в останньої часові характеристики електричної активності м'язів мають більшу варіативність при різних спробах у стрибках на ту саму висоту.

Площа електроміограм. Як ми вже відзначали вище, площа електроміограм у даному дослідженні представлена у відносних одиницях, тобто площею інтегрованої електроміограми, а не в абсолютних її значеннях.

Аналіз даних свідчить про те, що активність м'язових груп різна й найбільше значення має литковий м'яз поштовхової ноги в третьому кроці перед відштовхуванням (у середньому 366,6 в. о.) і найменше – чотириголовий м'яз стегна поштовхової ноги – 210,2 в. о. Для великогомілкового м'яза поштовхової ноги й чотириголового махової ноги це значення займає проміжне положення й приблизно однакове 240,1 і 246,7 в. о., відповідно.

У передостанньому кроці відбувається різке зменшення площі електроміограм практично всіх м'язових груп, тоді як при відштовхуванні,

навпаки, – значне її збільшення. Відмінності цих змін статистично достовірні ($p < 0,001$).

Описаний розподіл активності м'язів в останніх трьох кроках розбігу й відштовхуванні має місце в усіх випробуваних, які входили до еталонної групи. Суттєво важливо, що подібна картина спостерігається при різних спробах у стрибках на одній і тій же висоті, що говорить про стабільність відтворення даного показника в цій групі спортсменок.

У цілому подібна тенденція в характері розподілу м'язової активності в досліджуваних м'язових групах спостерігається й у випробуваних, які становлять другу групу. Однак у них відбувається значне зниження цього показника в кількісному відношенні під час розбігу й особливо у фазі відштовхування, де він приблизно вдвічі нижчий в порівнянні з групою еталону (табл. 2).

Таблиця 2

Площа електроактивності м'язів при виконанні відштовхування у стрибках у висоту

Групи	М'язи	Статистичні символи					
		М	%	$M \pm m$	σ	t	P
Еталонна (1) n = 5	1. Литковий поштовхової	514	100	$514 \pm 5,8$	9,5	–	–
	2. Чотириголовий поштовхової	231	100	$231 \pm 10,5$	5,5	–	–
	3. Великогомільковий поштовхової	306	100	$306 \pm 4,6$	7,8	–	–
	4. Чотириголовий махової	355	100	$355 \pm 3,5$	9,1	–	–
Контрольна (2) n = 10	1. Литковий поштовхової	243	55,6	$243 \pm 14,6$	6,6	18,9	< 0,001
	2. Чотириголовий поштовхової	115	44,4	$115 \pm 5,7$	4,7	6,5	< 0,001
	3. Великогомільковий поштовхової	207	76,8	$207 \pm 3,8$	5,3	17,6	< 0,001
	4. Чотириголовий махової	216	69,7	$216 \pm 12,7$	5,4	8,3	< 0,001

Результати дослідження показують, що амплітудні характеристики електроміограм м'язів під час відштовхування у різних досліджуваних еталонної групи практично збігаються. Найбільше значення має литковий м'яз поштовхової ноги (в середньому – 514 відн. од.), чотириголовий м'яз стегна махової ноги – 355 відн. од., великогомілковий м'яз поштовхової ноги – 306 відн. од., чотириголовий м'яз стегна поштовхової ноги – 231 відн. од. (табл. 2).

Проведені дослідження свідчать, що в техніці стрибка у висоту суттєве значення має міжм'язова координація і її вдосконалення помітно впливає на досягнення в цьому виді спорту. Крім того, експерименти показали, що у спортсменок, які входять до групи еталону, при відштовхуванні значно коротша фаза опори, але суттєво більша при цьому площа електроактивності м'язів. Це дозволило зробити висновок, що спортсменки високого класу у значно більшій мірі реалізують свої швидкісно-силові можливості.

Висновки. Електроміографічний метод дозволяє проаналізувати внутрішню структуру міжм'язової координації при стрибках у висоту і дає можливість оцінити техніку виконання стрибка. Так, при раціональному розбігу та відштовхуванні спостерігається достатньо стабільна часова структура активності м'язових груп і чітке розподілення за ступенем розвинутих ними зусиль, яке відображається в показниках площі електроміограми. У тих випадках, коли техніка розбігу та відштовхування не відпрацьована, наприклад, у спортсменок другої групи, спостерігається нестабільність часових і силових характеристик розбігу та відштовхування, що є наслідком недосконалої міжм'язової координації.

Результати електроміографічних досліджень скелетних м'язів спортсменок при виконанні стрибків у висоту можуть бути використані при тестуванні рівня спеціальної фізичної та технічної підготовленості спортсменок, а також при відборі фізичних вправ, спрямованих на вдосконалення цих параметрів спортивної підготовки.

Література:

1. Ахметов Р. Ф. Теоретико-методичні основи управління системою багаторічної підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту: дис. ... д-ра наук з фіз. вих. і спорту / Р. Ф. Ахметов. – Житомир, 2006. – 468 с.
2. Бобровник В. И. Анализ современной техники и методика обучения прыжкам в высоту: Методические рекомендации / В. И. Бобровник, С. И. Бобровник. – К., 1992. – 45 с.
3. Верхошанский Ю. В. Об оптимальном управлении процессом спортивного мастерства / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1969. – № 10. – С. 2-6.
4. Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л. В. Волков. – К., 2002. – 293 с.
5. Дьячков В. М. Целевые параметры управления технико-физическим совершенствованием системы подготовки квалифицированных спортсменов: Сб. научн. Трудов / В. М. Дьячков. – М., 1984. – С. 95-109.
6. Зациорский В. М. Проблема надежности двигательных тестов (лекция для студентов) / В. М. Зациорский. – М., 1978. – 19 с.
7. Козлова О. К. Методика тренування кваліфікованих стрибунів у висоту на етапі безпосередньої підготовки до основних змагань сезону: Автореф. дис. ... канд. наук з фізичного виховання і спорту / О. К. Козлова. – К., 2001. – 20 с.
8. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – К., 1997. – 583 с.
9. Рыбковский А. Г. Системно-структурная организация управления спортивно-педагогических систем / А. Г. Рыбковский // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. вих. і спорту. – 2003. – № 20. – С. 90.

10. Стрижак Л. П. Научно-методические основы управления тренировочным процессом высококвалифицированных легкоатлетов: Автореф. дисс. ... докт. пед. наук / Л. П. Стрижак. – М., 1992. – 32 с.

Анотація. У роботі розглянуті особливості електричної активності основних м'язових груп при стрибках у висоту з розбігу. Цей метод дозволяє проаналізувати характер міжм'язової координації та оцінити техніку виконання стрибка у висоту.

Ключові слова: управління, електроміографія, міжм'язова координація, електрична активність м'яза, технічна підготовленість.

Аннотация. В работе рассмотрены особенности электрической активности главных мышечных групп при прыжках у высоту с разбега. Этот метод позволяет проанализировать характер межмышечной координации и оценить технику выполнения прыжка в высоту.

Ключевые слова: управление, электромиография, межмышечная координация, электрическая активность мышцы, техническая подготовленность.

Annotation. The peculiarities of electric activity of the head muscular groups at taking the high running jump are dealt with in the work. It is proved that the electronic graphical method gives an opportunity to analyze the character of the intermuscular coordination and to evaluate the high jump technics.

Keywords: management, electromyography, intra-musculature coordination, electrical activity of muscles, technical readiness.