

ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДШТОВХУВАННЯ У ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ ВИДАХ ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ

Ахметов Рустам, Шаверський Віктор

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Анотація:

За допомогою спеціальних вправ-тестів можна визначити рівень функціонування окремих систем організму, від яких безпосередньо залежить результат у спортивній вправі, що надає під час навчально-тренувальних занять можливість цілеспрямовано впливати на стимуляцію окремих систем, підвищуючи їх рівень діяльності. У статті запропонована електроміографічна оцінка ефективності відштовхування при стрибках у висоту з розбігу. Впровадження даної методики дасть можливість об'єктивно оцінювати рівень технічної майстерності спортсменів, а також цілеспрямовано впливати на вдосконалення основних біомеханічних характеристик спортивної вправи.

Ключові слова:

оцінка, ефективність, відштовхування, техніка, електроміограма.

Using specific exercises, it is possible to estimate the level of functioning of particular body systems, which directly predefine a result in a sports exercise making it possible to purposefully impact on stimulation of particular systems, enhancing their activity level, during the study-and-practical training.

The author introduces an electromyographical assessment of repulsion effectiveness during high jump with a run-up. Implementation of this method will enable objective evaluation of the level of technical mastership of athletes, and to purposefully impact on the improvement of fundamental characteristics of a sports exercise.

assessment, effectiveness, repulsion, technics, electromyogram.

С допомогою спеціальних упражнений-тестов можно определить уровень функционирования отдельных систем организма, от которых непосредственно зависит результат в спортивном упражнении, что предоставляет во время учебно-тренировочных занятий возможность целенаправленно влиять на стимуляцию отдельных систем, повышая их уровень деятельности. В статье предложена электромиографическая оценка эффективности отталкивания при прыжках в высоту с разбега. Внедрение данной методики даст возможность объективно оценивать уровень технического мастерства спортсменов, а также целенаправленно влиять на усовершенствование основных биомеханических характеристик спортивного упражнения.

оценка, эффективность, отталкивание, техника, электромиограмма.

Постановка проблеми й аналіз останніх досліджень і публікацій. Узагальнюючи досвід багато чисельних досліджень стрибків у висоту з розбігу, В. І. Бобровник[1] відмічає, що важливим критерієм технічної майстерності стрибка у висоту є вміння виконувати потужне відштовхування в поєднанні з великою швидкістю розбігу та високою траєкторією вильоту. При відштовхуванні відбувається своєрідне переведення горизонтальної швидкості розбігу у вертикальну швидкість вильоту.

Відштовхування в стрибках у висоту є одним із провідних елементів, що впливають на результат, і, як зауважує В. Г. Конестяпін [2], порушення структури стрибка відбувається частіше всього в момент реакції опори поштовхової ноги. Велике значення реакції опори визначається тим, що від неї залежить висоту вильоту стрибуну.

У стрибках у висоту деякі елементи рухів короткочасні (наприклад, тривалість відштовхування становить 0,13–0,19 с), тому оцінити їх навіть дуже досвідченому спеціалісту майже неможливо. Крім того, необхідно враховувати, що людина бачить тільки просторові характеристики рухів і не помічає динамічних характеристик, а тим більше внутрішню картину роботи м'язів, яка іноді є визначальним чинником при оволодінні ефективною технікою [2–4, 5, 6].

Таким чином, у навчально-тренувальний процес необхідно включати засоби, які дозволяють контролювати ефективність відштовхування у стрибкових видах легкої атлетики.

У цій роботі здійснена спроба електроміографічної оцінки ефективності відштовхування при виконанні стрибка у висоту з розбігу.

При сучасній спортивній підготовці в деяких видах легкої атлетики (наприклад, у стрибках у висоту та довжину з розбігу) спортивний результат залежить від ефективності відштовхування, тому розробка та використання адекватних засобів оцінювання ефективності відштовхування є одним із актуальних завдань, які стоять перед спортивною наукою [4–7].

На цей час запропоновані найрізноманітніші спортивні тести, на основі яких оцінюється ефективність відштовхування (стрибок у довжину та вгору з місця з двох ніг, потрійний стрибок з ноги на ногу та ін.) [2, 8].

Незважаючи на безсумнівну цінність цих тестів, вони мають один загальний недолік, який можна звести до такого: при використанні цих тестів встановлюється сам факт, що один спортсмен, який показав найкращий результат у тестовій вправі, володіє кращим рівнем відштовхування, тобто ми отримуємо тільки зовнішню характеристику руху. Однак при таких тестуваннях відомості про те, який ККД (коефіцієнт корисної дії) нейромоторного апарата був реалізований при виконанні тестової вправи цілком відсутні.

Для усунення цього недоліку нами пропонується електроміографічна оцінка ефективності відштовхування спортсменів. Відповідно до цього методичного підходу, як показник ступеня реалізації силових можливостей спортсменів використовується цифрове значення відношення величини електроміограми (ЕМГ), яка реєструється під час відштовхування, до максимальної М-відповіді, яка викликається непрямую стимуляцією м'яза. Як оцінка швидкісних параметрів використовується показник часу реалізації відштовхування.

М-відповідь – це одночасне максимальне скорочення всіх рухових одиниць, які входять до складу даного м'яза (при певному режимі електростимуляції). Значення М-відповіді м'яза приймається за 100 % при порівняльному аналізі.

Мета дослідження – запропонувати електроміографічну оцінку ефективності відштовхування при виконанні легкоатлетичних стрибків.

Результати дослідження та їх обговорення. У наших дослідженнях у якості рухової моделі був використаний стрибок у висоту з розбігу.

Реєстрація максимальної М-відповіді здійснювалася з медіальної головки литкового м'яза. Для чого подразнювався нерв у підколінній ямці прямокутним імпульсом тривалістю 2 мс. Реєстрація ЕМГ проводилася за допомогою телеметричного обладнання «Спорт-4», з подальшим записом на магнітограф фірми «Ніхон-Кохден». Амплітудні характеристики ЕМГ у цьому дослідженні представлені в умовних одиницях, тобто площі інтегрованої

II. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

електроміограми, а не в абсолютних її значеннях.

Перед проведенням цих дослідів були створені дві експериментальні групи. До першої групи ввійшли висококваліфіковані спортсмени, майстри спорту міжнародного класу зі стрибків у висоту. Дані, одержані в дослідженнях на цих спортсменах, приймалися за еталон при порівняльному аналізі. Другу групу становили спортсмени, які навчаються на факультеті фізичного виховання і спорту Житомирського державного університету імені Івана Франка, практично рівні за результативністю між собою.

У таблиці 1 подані часові характеристики електроміограм у вигляді показників тривалості електроактивності чотирьох м'язових груп під час виконання відштовхування у стрибках у висоту.

Таблиця 1

Порівняння тривалості електроактивності м'язів (мс) при виконанні відштовхування у стрибках у висоту спортсменів різної кваліфікації

Групи	Статистичні характеристики / м'язи	М	%	$M \pm m$	σ	V %	t	P
(1) еталонна n=3	1. Литковий поштовхової	175	100	$175 \pm 3,3$	10,3	6,0	–	–
	2. 4-головий поштовхової	153	100	$153 \pm 2,3$	7,2	5,1	–	–
	3. Великогомільковий поштовхової	182	100	$182 \pm 4,6$	14,3	8,2	–	–
	4. 4-головий махової	173	100	$173 \pm 5,8$	17,7	11,0	–	–
(2) експериментальна n=12	1. Литковий поштовхової	209	113	$209 \pm 3,8$	16,8	8,1	5,97	<0,001
	2. 4-головий поштовхової	200	113	$200 \pm 3,8$	16,3	9,1	10,8	<0,001
	3. Великогомільковий поштовхової	211	110,3	$211 \pm 3,2$	13,4	7,2	5,4	<0,001
	4. 4-головий махової	237	70,9	$237 \pm 8,3$	35,2	10,6	12,5	<0,001

Як видно з цих даних, в еталонній групі і досліджуваних експериментальних груп наявні істотні відмінності в тривалості м'язової активності при відштовхуванні. Якщо у досліджуваних еталонної групи тривалість активності становить для литкового, чотирьох-голового, великогомілкового м'язів поштовхової ноги та чотирьохголового м'язу стегна махової ноги 175, 153, 182, 173 мс відповідно, то у досліджуваних другої експериментальної групи тривалість фази значно довша – 209, 200, 211, 237 відповідно.

Нагадаємо, що амплітудні характеристики чи площа електроміограм у нашому дослідженні подані в умовних одиницях, тобто площею інтегрованої електроміограми, а не в абсолютних її значеннях.

Порівняльний аналіз показав, що амплітудні характеристики під час відштовхування відрізняються у різних груп досліджуваних. Так, у другій експериментальній групі спостерігається значне зниження показника площі ЕМГ у кількісному відношенні (357, 136, 305, 329 у.о. відповідно), де він приблизно вдвоє нижчий в порівнянні з еталонною групою (636, 305, 429, 477 у.о. відповідно) (табл. 2). Ці відмінності мають статистично достовірний характер ($p < 0,001$).

Таблиця 2

Порівняння площі (у. о.) електроактивності м'язів при виконанні відштовхування у стрибках у висоту досліджуваних різної кваліфікації

Групи	Статистичні характеристики / м'язи	М	%	$M \pm m$	σ	V %	t	P
(1) еталонна n=3	1. Литковий поштовхової	636	100	$636 \pm 5,8$	17,7	3,1	—	—
	2. 4-головий поштовхової	305	100	$305 \pm 10,5$	31,3	11,2	—	—
	3. Великогомільковий поштовхової	429	100	$429 \pm 4,6$	14,5	4,3	—	—
	4. 4-головий махової	477	100	$477 \pm 3,5$	10,7	3,1	—	—
(2) експериментальна n=12	1. Литковий поштовхової	357	56,1	$357 \pm 14,6$	63,2	9,3	17,3	<0,001
	2. 4-головий поштовхової	136	44,3	$136 \pm 5,7$	24,3	14,4	14,4	<0,001
	3. Великогомільковий поштовхової	305	70,9	$305 \pm 3,8$	16,5	6,4	19,3	<0,001
	4. 4-головий махової	329	68,8	$329 \pm 12,7$	54,8	11,2	14,2	<0,001

Метод електростимуляційної міографії, як відомо, має дещо обмежену область застосування. Це визначається, в першу чергу тим, що рухові волокна деяких м'язових груп розміщені глибоко під м'язами й недоступні для електричної активізації. Тому для визначення ступеня використання силових можливостей при відштовхуванні ми обрали лише литкову групу м'язів, і, як показали наші дослідження, її активність є найбільш високою під час відштовхування у стрибках у висоту.

Зіставлення площі електроміограми медіальної головки литкового м'яза з площею амплітуди М-відповіді, екстрапольованої за тривалістю, яка дорівнює тривалості фази відштовхування, показало, що у спортсменів еталонної групи реалізується від 38,9 % до 43,4 % силових можливостей. У середньому це становить 41,7 %.

У досліджуваних другої групи цей показник неоднаковий і коливається від 14 % до 21 %, і в середньому становить 17,9 % (табл. 3).

Таблиця 3

Ступінь реалізації силових можливостей досліджуваних при відштовхуванні

(1) група еталону		(2) експериментальна група	
К-о	43,4 %	З-в	21 %
С-й	42,8 %	Г-в	20 %
Д-к	38,9 %	С-в	19 %
—	—	М-в	15 %
—	—	К-к	14 %
—	—	С-в	18 %
—	—	А-н	17 %
—	—	Ф-о	20 %
—	—	Б-н	21 %
—	—	З-н	18 %
—	—	М-й	17 %
—	—	Н-н	15 %

Таким чином, результати цієї частини роботи свідчать про те, що при раціональному розбігу та відштовхуванні наявна досить тверда часова структура активності різних м'язових груп і чіткий розподіл за ступенем зусиль, які розвиваються ними, що відображається в показниках площі електроміограм при відштовхуванні.

У тих же випадках, коли техніка розбігу та відштовхування не відшліфована, наприклад,

II. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

у досліджуваних другої групи, виявляється нестабільність відтворення як якісних, так і кількісних часових і силових характеристик відштовхування, що є наслідком недосконалої міжм'язової координації і свідчить про невисоку технічну майстерність. Це, очевидно, і зумовлює в них значно менший ступінь реалізації силових можливостей під час відштовхування в порівнянні з досліджуваними, що входять до групи еталона.

Висновки. Електроміографічну методику оцінки ефективності відштовхування можна використовувати при тестуванні рівня технічної майстерності спортсменів, а також при виборі фізичних вправ, спрямованих на вдосконалення параметрів основної спортивної вправи.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці та впровадженні в спортивну практику нових методів контролю, які б сприяли ефективності формування технічної майстерності при вивченні всіх швидкісно-силових видів легкої атлетики.

Література

1. Бобровник В. И. Формирование технического мастерства легкоатлетов-прыгунов высокой квалификации в системе спортивной подготовки : автореф. дисс. ... д-ра наук по физ. воспитанию и спорту / В. И. Бобровник. – К., 2007. – 46 с.
2. Конестяпін В. Г. Засоби вдосконалення технічної майстерності кваліфікованих стрибунів у висоту / В. Г. Конестяпін // Молода спортивна наука України. – Львів, 2005. – Т. 1. – С. 188–191.
3. Ахметов Р. Ф. Сучасні тенденції використання інформаційних технологій у технічній підготовці спортсменів / Р. Ф. Ахметов // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2011. – Вип. 86. – С. 15–18.
4. Ахметов Р. Ф. Сучасні підходи до вдосконалення спортивної техніки / Р. Ф. Ахметов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2012. – № 4. – С. 9–11.
5. Кутек Т. Б. Теоретико-методичні основи управління багаторічною підготовкою кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках : автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. виховання та спорту / Т. Б. Кутек. – Львів, 2014. – 36 с.
6. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
7. Шестаков М. П. Проблемы использования информационного подхода при разработке теории обучения человека движениям / М. П. Шестаков // Наука в олимпийском спорте. – 2004. – № 2. – С. 108–113.
8. Гужаловский А. А. Проблемы контроля профессиональной готовности специалиста по физической культуре и спорту / А. А. Гужаловский // Олимпийский спорт и спорт для всех : матер. V Междунар. науч. конгресса. – Минск, 2001. – С. 298.