

УНІВЕРСИТЕТ ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ
В ПЕРЕЯСЛАВІ

Рада молодих учених університету

Матеріали
Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції
**«ВІТЧИЗНЯНА НАУКА НА ЗЛАМІ ЕПОХ:
ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ»**

17 листопада 2020 року

Вип. 65

Збірник наукових праць

Переяслав – 2020

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

УДК 612.7

*Любомир Вовканич, Богдан Кіндзер, Марія Федьків
(Львів)*

СПІВВІДНОШЕННЯ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОМІОГРАМИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СПОРТСМЕНАМИ СТАТИЧНИХ ЗУСИЛЬ

*Виявлена тісна кореляція ($r = 0,91$) між показниками середньої амплітуди та частоти електроміограми м'язів спортсменів-каратистів під час виконання стійок. Співвідношення цих показників коливається від 0,58 до 4,41 од., хоча для двох м'язів (*m. biceps femoris* та *m. tibialis anterior*) у всіх випадках менше за одиницю.*

Ключові слова: карате, стійки, регуляція сили скорочення

*A close correlation ($r = 0.91$) is found between the mean amplitude and frequency of the electromyogram of muscles of karate athletes during the stances' performance. The ratio between these indexes ranges from 0.58 to 4.41, although for two muscles (*m. biceps femoris* and *m. tibialis anterior*) it is less than one in all cases.*

Key words: karate, stances, regulation of the contraction force.

Вступ. Сучасні електроміографічні методики дослідження дозволяють вивчити електричну активність скелетних м'язів людини під час виконання різноманітних вправ. Такі дослідження мають вагомим практичне значення для навчально-тренувального процесу, оскільки дозволяють виявити особливості активації м'язів під час вправ, створити внутрішню модель організації рухової активності, вивчити явища розвитку втомленості спортсменів [3, 5, 6, 8]. Водночас, цікавим аспектом аналізу електроміограм може стати вивчення зміни амплітудних та частотних характеристик під час виконання спортсменами навантажень. Хоча обидва ці показники змінюються, як правило, прямо пропорційно до сили скорочення м'язів, проте вони можуть відображати дещо різні механізми активації м'язових волокон для досягнення необхідної сили скорочення [4, 7, 9]. Особливо важливим є виконання аналізу такого співвідношення в умовах природних локомоцій чи під час виконання спортивних вправ. Метою дослідження було з'ясувати взаємозалежність амплітудних та частотних характеристик електроміограми м'язів спортсменів під час виконання статичних скорочень (стійок).

Методи та організація дослідження. У дослідженні взяли участь 16 спортсменів-каратистів високої спортивної кваліфікації. Вік досліджуваних –18–25 років, стаж занять карате – 12–17 років. Усі учасники надали інформовану згоду на участь у дослідженні.

Реєстрацію електроміограми виконували за допомогою електроміографа «Нейро–МВП–Микро» (ООО «Нейрософт», Російська Федерація) згідно зі стандартними вимогами [2, 10]. Під час запису інтерференційної електроміограми (ІЕМГ) реєструючий електрод розташовували на шкірі досліджуваного над ділянками локалізації моторної точки відповідних м'язів правої та лівої сторони тіла [1]. Аналіз ІЕМГ виконували за допомогою програмного забезпечення "Нейро–МВП.NETω" (версія 3.01.29.0). Визначали середню амплітуду (мкВ), середню частоту (Гц) ІЕМГ [2, 10]. Для нормалізації ІЕМГ спершу реєстрували електричну активність в умовах максимального довільного скорочення м'язів кожного досліджуваного. Надалі визначали показники ІЕМГ під час виконання досліджуваними стійок Fudo dachi, Kokutsu dachi та Zenkutsu dachi. Отримані величини амплітудних та частотних показників ІЕМГ під час виконання стійок описували у відсотках від отриманих за умов максимального довільного скорочення. Показники ІЕМГ аналізували з використанням математичних і статистичних функцій програми Microsoft Office Excel 2010.

Виклад основного матеріалу. Отримані нами дані вказують на значні зміни біоелектричної активності м'язів нижніх кінцівок спортсменів під час виконання ними стійок (табл. 1). Ці зміни неоднакові для різних м'язів та для симетричних м'язів правої та лівої ноги спортсмена. Зміни біоелектричної активності відображають різну міру активації м'язів під час виконання стійок.

Таблиця 1.

Взаємозв'язок амплітудних та частотних характеристик ІЕМГ м'язів ніг каратистів під час виконання стійок (М, n = 16)

М'яз	А, %			F, %			A/F		
	Fud	Zen	Kok	Fud	Zen	Kok	Fud	Zen	Kok
m. gluteus maximus d.	8,38	26,04	6,45	6,97	27,80	7,74	1,20	0,94	0,83
m. rectus femoris d.	18,50	40,61	17,82	19,58	49,72	27,05	0,95	0,82	0,66
m. biceps femoris d.	20,53	32,72	12,95	12,64	34,64	14,10	1,62	0,94	0,92
m. semitendinosus d.	15,93	24,94	16,36	11,05	22,55	17,43	1,44	1,11	0,94
m. gasterocnemius c. lateralis d.	38,17	19,36	57,96	28,89	10,13	71,47	1,32	1,91	0,81
m. tibialis anterior d.	23,85	44,64	17,48	29,41	59,94	30,35	0,81	0,74	0,58
m. gluteus maximus s.	7,94	19,66	20,82	9,52	8,43	4,72	0,83	2,33	4,41
m. rectus femoris s.	19,31	41,35	34,22	21,61	46,97	43,55	0,89	0,88	0,79
m. biceps femoris s.	22,71	19,76	31,51	20,64	14,93	39,62	1,10	1,32	0,80
m. semitendinosus s.	12,94	19,09	14,88	13,95	12,52	15,48	0,93	1,52	0,96
m. gasterocnemius c. lateralis s.	37,01	33,36	34,34	28,09	36,15	35,85	1,32	0,92	0,96
m. tibialis anterior s.	26,02	29,40	46,02	35,26	37,77	61,55	0,74	0,78	0,75

Примітка: М – середнє арифметичне; А – середня амплітуда ІЕМГ; F – середня частота ІЕМГ; Fud – Fudo dachi; Zen – Zenkutsu dachi; Kok – Kokutsu dachi.

Виявлена тісна кореляція між показниками середньої амплітуди та частоти ІЕМГ ($r = 0,91$, $n = 12$). Це, вірогідно, вказує на активацію як механізмів рекрутування нових рухових одиниць, так і підвищення частоти генерації потенціалів дії мотонейронами у процесі регулювання сили скорочення м'язів. Хоча співвідношення середньої частоти до середньої амплітуди ІЕМГ для різних м'язів може значно відрізнятись (від 0,58 до 4,41 од.), проте для двох м'язів воно завжди менше за одиницю. Ця особливість виявлена для *m. biceps femoris* та *m. tibialis anterior* і вона не залежить від виду стійки та сторони тіла. Можна припустити, що у регулюванні сили скорочення цих м'язів під час статичних навантажень більшу роль відіграє механізм зміни частоти імпульсації мотонейронів. Перспективою подальших досліджень є аналіз аналогічних закономірностей регулювання сили скорочення м'язів під час виконання динамічних скорочень.

Висновки. Встановлено, що співвідношення середньої частоти до середньої амплітуди ІЕМГ для різних м'язів спортсменів-каратистів під час виконання стійок коливається від 0,58 до 4,41 од. Для двох м'язів (*m. biceps femoris* та *m. tibialis anterior*) це співвідношення було завжди меншим за одиницю.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Николаев С. Г. Атлас по электромиографии. Иваново : ИПК ПресСто, 2010. 468 с.
2. Николаев С. Г. Практикум по клинической электромиографии: издание второе, перераб. и доп. Иваново : Иван. гос. мед. академия, 2003. 264 с.
3. Bartuzi P., Roman-Liu D. Assessment of muscle load and fatigue with the usage of frequency and time-frequency analysis of the EMG signal. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2014. Vol. 16, № 2. P. 31–39.

4. De Luca C. The use of surface electromyography in biomechanics. *Journal of Applied Biomechanics*. 1997, Vol. 29, N 9. P. 135–163.
5. Gates D.H., Dingwell J.B. The effects of neuromuscular fatigue on task performance during repetitive goal-directed movements. *Exp. Brain Res.* 2008, V. 187, N 4. P. 573–585.
6. Lamontagne M., Puddu G., Giombini A., Selvanetti A. Application of electromyography in sport medicine. Rehabilitation of sports injuries: current concepts. *Berlin Heidelberg : Springer Verlag*. 2001, Vol. 38. P. 31–42.
7. Madeliene P. Mechanomyography and electromyography force relationship during concentric, isometric and eccentric contractions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2000, Vol. 10, N 1. P. 33–45.
8. Masso N., Rey F., Romero D., Gual G., Costa L. Surface electromyography application in the sport *Apunts Med. Esport*. 2010, Vol. 45, N 165. P. 121–130.
9. Solomonow M., Baratta R, Shoji H. The EMG-force relationships of skeletal muscle; dependence on contraction rate, and motor units control strategy. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 1990, Vol. 30. P. 141–152.
10. Weiss L., Silver J.K., Weiss J. Weiss. Easy EMG: Elsevier, 2016. 288 p.

УДК 613.955

Аліна Коваль
(Рівне)

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ І СТАНУ ЗДОРОВ'Я ШКОЛЯРІВ СЕЛА БУГРИН ГОЩАНСЬКОГО РАЙОНУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті представлені окремі показники фізичного розвитку школярів різних вікових груп з села Бугрин, Гощанського району, Рівненської області. Визначено стан здоров'я дітей молодшого, середнього та старшого шкільного віку.

Ключові слова: фізичний розвиток, школярі, здоров'я, захворюваність, антропометрія.

The article presents some indicators of physical development of schoolchildren of different age groups from the village of Bugryn, Hoschansky district, Rivne region. The state of health of children of primary, secondary and senior school age has been determined.

Key words: physical development, schoolchildren, health, morbidity, anthropometry.

Вступ. Найважливішим показником благополуччя суспільства є здоров'я підростаючого покоління як один із чинників національної безпеки держави. В умовах екологічного та соціального неблагополуччя в більшості регіонів країни надзвичайно гостро стоїть проблема збереження і зміцнення здоров'я підростаючого покоління.

Здоров'я зростаючого організму характеризується не тільки наявністю або відсутністю захворювань, але і гармонійним, відповідно віку, розвитком. На процес фізичного розвитку впливають різноманітні фактори: спадковість, хронічні соматичні захворювання дитячого віку, порушення харчування, соціально-гігієнічні, кліматичні та екологічні умови.

Аналіз наукової літератури щодо проблематичних питань дає змогу встановити, що під час останніх років проблематика по збереженню здоров'я учнів, їх оздоровлення і профілактика розповсюджених «шкільних» хвороб являється предметом фундаментальних наукових дослідницьких праць [1, с. 87]. Наявні дані про фізичний розвиток та стан здоров'я школярів села Бугрин, Гощанського району, Рівненської області в останнє десятиліття практично відсутні. Сучасні умови диктують необхідність регіонального підходу до вивчення стану здоров'я і створення місцевих нормативів фізичного розвитку школярів. Подібні дослідження послужать основою створення моніторингу стану здоров'я дітей та підлітків, що дозволяє намітити шляхи його поліпшення. Таким чином, за останні роки в