

йому пошкоджень. Планується провести порівняльний аналіз техніки виконання прийому «важіль кисти назовні» працівниками спецпідрозділу з різним досвідом роботи.

**Ключові слова:** співробітники спеціальних підрозділів, техніка рухових дій, оптико-електронні системи, ударні дії

**Илья Вако, Юрий Юхно, Юрий Литвиненко. Техника выполнения приема «рычаг кисти наружу» с нанесением первого удара рукой сотрудниками специальных подразделений с опытом работы более 10 лет.**  
*Исследование техники выполнения таких специальных приемов, как «рычаг кисти наружу», опытными сотрудниками специальных подразделений является актуальным. Решение этой задачи позволит расширить представление относительно специфических моментов его реализации в боевых условиях, а полученные показатели техники будут служить ориентиром при совершенствовании двигательных действий менее опытных сотрудников спецподразделений. Цель работы – изучение биомеханических особенностей техники выполнения приема «рычаг кисти наружу» сотрудниками спецподразделений с опытом работы более 10 лет. Полученные количественные показатели техники выполнения указанного приема свидетельствуют о том, что главной установкой для опытных сотрудников спецподразделений является минимизация времени выполнения действий с ограниченной их информативностью для задерживаемого и минимальным нанесением повреждений последнему. Планируется провести сравнительный анализ техники выполнения приема «рычаг кисти наружу» сотрудниками спецподразделений с различным опытом работы.*

**Ключевые слова:** сотрудники специальных подразделений, техника двигательных действий, оптико-электронные системы, ударные действия

**IlyaVako, YuriyYukhno, YuriyLitvinenko. Technique of Expedient «the Brush Lever Outside» Performance with Drawing the First Blow by a Hand by the Staff of Special Divisions with Experience More than 10 Years.**  
*Research of technique performance of special expedient as «the brush lever outside», the skilled staff of special divisions is actual. The solution of this task will allow to expand the representation, rather specific moments of its realization in fighting conditions, and the received indicators of equipment will serve as a reference point at improvement of motive actions of less skilled staff of special forces. The purpose of work is studying of biomechanical features of technique performance of expedient «the brush lever outside» the staff of special forces with experience more than 10 years. The received quantitative indices of technique performance of the specified reception testify that the main installation for the skilled staff of special forces is minimization of performance time of actions, with their limited informational content for detained and the minimum drawing damages to the last. It is planned to carry out the comparative analysis of technique performance of expedient «the brush lever outside» the staff of special forces with various experience.*

**Key words:** staff of special divisions, technician of motive actions, optical-electronic systems, shock action

УДК [612.82:796.056.1]: 616 – 073.7

Ольга Іванюк

## **Особенности потужності тета-ритму ЕЕГ при розумовій діяльності в спортсменів ациклічних видів спорту**

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки (м. Луцьк).*

**Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз досліджень цієї проблеми.** Рухова активність здійснює великий вплив на інтелектуальне дозрівання в процесі розвитку особистості [4]. Методи комп'ютерної електроенцефалографії (ЕЕГ) дають змогу оцінити динаміку функціонального стану та процеси функціональної активації різних зон кори головного мозку при розв'язанні розумових завдань. Відомо, що реалізація рухової навички має чітке відображення в змінах ЕЕГ [5], проте вплив систематичної спортивної діяльності на біоелектричну активність головного мозку не достатньо вивчений. Ще О. М. Крестовніков [3], продовжуючи дослідження теорії навчання рухових дій, основою якої була умовно-рефлекторна теорія І. Павлова, установив, що в результаті багаторазових одноманітних подразнюючих впливів із довкілля утворюється стала система нервових зв'язків – так званий динамічний стереотип у руховій зоні великих півкуль мозку. В основі ациклічних вправ лежить формування складної системи динамічних стереотипів, кожен із яких визначає виконання будь-якого складного елемента вправи [2]. Очевидно, систематичні фізичні навантаження ациклічного типу із молодшого шкільного віку впливатимуть на формування нейродинамічних зв'язків у корі головного мозку.

**Завдання дослідження** – визначити вплив спортивної діяльності ациклічного типу на біоелектричну активність кори головного мозку тета-ритму ЕЕГ під час стану функціонального спокою та при розв’язанні розумових завдань.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** У наших дослідженнях узяли участь 68 здорових, праворуких юнаків віком 17–21 років. Їх поділено на дві групи: група спортсменів (33 особи) – юнаки, які займаються спортом з ациклічною структурою рухів (боротьба, важка атлетика, баскетбол, волейбол, футбол); контрольна група (35 чол.) – юнаки, які не займаються спортом регулярно. До групи спортсменів увійшли юнаки, які до 12-річного віку почали систематично (не менше трьох разів на тиждень) займатися спортом і досягли достатньо високого рівня спортивної майстерності (майстри та кандидати в майстри спорту). До контрольної групи увійшли юнаки, які займаються фізичною культурою не більше двох годин на тиждень, переважно під час навчання (на занятті фізичного виховання).

Розрахунок параметрів спектральної щільності потужності (СЩП) біопотенціалів ЕЕГ виконували за програмою апаратно-програмного комплексу «НейроКом» (Харків, свідоцтво про державну реєстрацію № 6038/2007 від 26 січня 2007 р.) у стані функціонального спокою із розплющеними очима (ФСРО) та під час розв’язання розумових завдань «Увага» й «Відтворення слів» [1].

Під час запису ЕЕГ активні електроди розміщувалися за міжнародною системою 10/20 у дев’ятнадцяти точках на скальпі голови. Реєстрація здійснювалася монополярно, у якості референтних використовувалися вушні електроди. Для кожного відведення методом швидкого перетворення Фур’є отримано значення СЩП (мкВ<sup>2</sup>/Гц) у тета- (4–7 Гц) діапазоні ЕЕГ.

Отримані дані опрацьовано за стандартними методами параметричної (t-критерій Стьюдента) та непараметричної (W-критерій Мана-Уїтні) статистики. Статистично достовірною вважали різницю при  $p \leq 0,05$ . Для аналізу даних використовували пакети програм Microsoft Excel 2007 і Statistica 6.0. Рисунок здійснено в Corel DRAW X3.

У результаті проведеного аналізу виявлено особливості змін спектральної щільності потужності (СЩП) тета-ритму ЕЕГ у групі спортсменів й у контрольній групі. Так, в обох досліджуваних групах під час розв’язання розумових тестів, порівняно із функціональним станом із розплющеними очима (ФСРО), встановлено зростання показників СЩП тета-ритму ЕЕГ. Причому, достовірне ( $p \leq 0,05$ ) зростання потужності в групі спортсменів виражено більш локально, порівняно із контрольною групою (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка потужності коливань ЕЕГ у тета-діапазоні, мкВ<sup>2</sup>/Гц;  $M \pm m$ 

Тест	ФСРО	Увага	Відтворення слів	ФСРО	Увага	Відтворення слів
<b>відведення</b>	<b>група спортсменів</b>			<b>контрольна група</b>		
Fp1	9,88±0,84	14,58±0,97*	14,06±1,04*	8,68±0,83	16,21±0,96*	13,95±0,76*
Fp2	10,56±0,94	13,21±1,01	14,78±1,26*	7,91±0,86	15,16±0,70*	12,61±0,81*
F3	12,26±0,84	15,75±1,08*	14,14±0,89	13,77±0,89	18,71±0,99*	16,54±0,96*
F4	12,65±0,89	14,22±0,87	13,93±0,85	14,18±0,96	17,56±0,90*	15,22±0,75
F7	7,11±0,69	11,69±1,02*	9,74±0,79*	6,16±0,62	11,18±0,98*	9,95±0,64*
F8	5,98±0,53	8,48±0,73*	7,26±0,79	7,72±0,84	10,15±0,96	8,32±0,69
T3	6,11±0,62	8,13±0,81	7,93±0,77	5,73±0,53	8,89±0,85*	7,33±0,63
T4	5,34±0,49	7,02±0,78	6,31±0,69	6,27±0,59	7,85±0,88	7,26±0,52
C3	14,49±1,05	16,76±1,19	15,73±1,37	16,75±1,09	20,79±1,12*	16,79±0,75
C4	13,03±1,10	16,84±1,29*	15,82±1,31	15,58±0,95	18,78±1,32	15,99±0,77
T5	6,17±0,66	7,81±0,79	7,95±0,88	6,19±0,46	9,13±0,78*	8,49±0,82*
T6	7,43±0,62	7,79±0,58	7,03±0,74	6,80±0,39	11,63±0,81*	10,10±0,81*
P3	11,49±0,97	14,58±0,97*	13,16±1,31	12,68±0,94	16,70±0,83*	13,04±0,88
P4	12,19±0,95	13,91±1,15	13,04±1,24	12,52±0,70	15,72±0,91*	12,56±0,71
O1	11,63±1,20	22,03±1,98*	19,17±1,68*	12,76±0,95	16,28±0,73*	13,10±0,91
O2	11,96±0,87	17,28±1,24*	18,02±1,32*	12,98±1,06	16,24±1,06*	13,70±0,79

Fz	14,21±0,84	15,84±1,16	16,54±1,37	14,48±0,91	21,16±1,78*	17,36±0,75*
Cz	16,90±1,42	20,31±1,68	19,74±1,46	17,08±0,84	24,42±1,89*	19,71±0,70*
Pz	11,37±0,81	14,79±1,25*	14,48±1,32	13,45±0,96	17,73±1,10*	14,00±0,72

Примітка: \* – достовірне ( $p \leq 0,05$ ) зростання СЩП  $\theta$ -ритму ЕЕГ під час розв'язання розумових тестів, порівняно зі станом функціонального спокою із розплющеними очима.

Під час розв'язання тесту «Увага», порівняно із ФСРО, у групі спортсменів  $\theta$ -синхронізацію виявлено в лобових і тім'яних частках лівої півкулі, латеральній лобовій і центральній частках правої півкулі та симетричних потиличних частках кори головного мозку, а в контрольній групі – практично по всьому скальпу й особливо в лівій його півкулі (рис. 1).

Виконання тесту «Відтворення слів», порівняно із ФСРО, характеризується зростанням СЩП тета-ритму ЕЕГ: у групі спортсменів – у симетричних передніх лобових і потиличних частках та лівій латеральній лобовій частці кори; а в контрольній групі – у передніх лобових, сагітальних лобовій і центральній, лівих лобових та задніх скроневих частках кори головного мозку (рис. 1).

За даними літератури, збільшення потужності  $\theta$ -діапазону під час різних видів когнітивної діяльності переважно трактується як показник активного залучення відповідних зон кори в реалізацію процесів пам'яті та кодування нової інформації [7; 8]. У світлі сучасних уявлень посилення  $\theta$ -активності в передніх і задніх відділах кори головного мозку в людини розглядається як прояв підвищеної активації. Це припущення ґрунтується на результатах експериментальних досліджень, згідно з якими зростання  $\theta$ -потужності в цих ділянках кори асоціюється з посиленням орієнтовної реакції [6] й концентрацією уваги [10], ефективністю кодування в пам'яті нової інформації та її подальшого відтворення [7; 9].

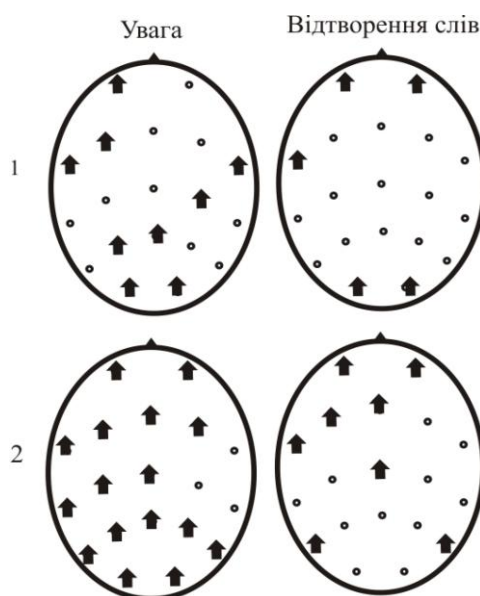


Рис. 1. Зміни ( $p \leq 0,05$ ) спектральної щільності потужності тета-ритму ЕЕГ під час виконання розумових тестів, порівняно зі станом функціонального спокою із розплющеними очима.

Примітки: 1 – група спортсменів ациклічних видів спорту; 2 – контрольна група. Стрілки вгору – достовірне зростання показників СЩП.

Отже, оскільки в досліджуваній групі спортсменів при переході від стану спокою до розумових завдань рівень  $\theta$ -синхронізації в задніх лобових, центральних, тім'яних і скроневих ділянках кори головного мозку був нижчий, ніж у контрольній групі, то запропоновані завдання розв'язувалися ними з меншими енергетичними затратами.

**Висновки.** Динаміка спектральної щільності потужності свідчить про відмінності в роботі головного мозку юнаків, які до 12-річного віку почали систематично займатися циклічними видами спорту, та тих, які регулярно не займаються спортом.

Під час виконання розумових тестів, порівняно зі станом спокою, у групі спортсменів зареєстроване локальніше зростання показників спектральної щільності потужності тета-ритму ЕЕГ на відміну від контрольної групи.

У групі спортсменів при переході від стану спокою до розумової діяльності  $\theta$ -синхронізацію виявлено в лобових і потиличних частках кори головного мозку, а при розв'язанні завдання на розподіл уваги – і в правій центральній та лівих тим'яних частках кори.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у вивченні особливостей електричної активності кори головного мозку в інших діапазонах ЕЕГ.

#### *Джерела та література*

1. Іванюк О. А. Особливості електричної активності кори головного мозку спортсменів в альфа-діапазоні ЕЕГ / О. А. Іванюк, О. П. Панасюк // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. – № 2 (22). – 2013. – С. 125–129.
2. Коц Я. М. Спортивная физиология / Я. М. Коц. – М. : Физкультура и спорт. – 1998. – С. 240.
3. Крестовников А. Н. Очерки по физиологии физических упражнений / А. Н. Крестовников. – М. : Физкультура и спорт. – 1951. – С. 532.
4. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии : учеб. пособие / А. Р. Лурия. – М. : Академия, 2006. – С. 384.
5. Моренко А. Г. Електрофізіологічні кореляти неавтоматизованої тонкої рухової діяльності у чоловіків / А. Г. Моренко // Вісник Донецького національного університету. – Серія А : природничі науки. – 2008. – № 2. – С. 404–409.
6. Basar E. Gamma, alpha, delta, and theta oscillations govern cognitive processes / E. Basar, C. Basar-Erodlu, S. Karakas, M. Schurmann // Int. J. Psychophysiol. – 2001. – V. 39. – P. 241–248.
7. Doppelmayr M. Theta synchronization in the human EEG and episodic retrieval / M. Doppelmayr, W. Klimesch, J. Schwaiger [et al.] // Neurosci. Lett. – 1998. – V. 257. – № 1. – P. 41.
8. Grunwald M. Power of theta waves in the EEG of human subjects increases during recall of haptic information / M. Grunwald, T. Weiss, W. Krause // Neurosci. Lett. – 1999. – V. 260. – № 3. – P. 189.
9. Klimesch W. Episodic retrieval is reflected by a process-specific increase in human electroencephalographic theta activity / W. Klimesch, M. Doppelmayr, W. Stadler, D. Pollhuber, P. Sauseng, D. Rohm // Neurosci. Lett. – 2001. – V. 302. – P. 49–52.
10. Laukka S. J. Frontal midline theta related to learning in a simulated driving task / S. J. Laukka, T. Jarvilehto, Y. I. Alexandrov, J. Lindqvist // Biol. Psychol. – 1995. – V. 40. – P. 313–320.

#### *Анотації*

*Вивчено електричну активність кори головного мозку тета-ритму ЕЕГ у стані функціонального спокою із розплющеними очима та при розумовій діяльності. У дослідженні взяли участь 68 здорових праворуких юнаків 17–21 років, поділених на дві групи: група спортсменів (33 особи) – юнаки, які до 12-річного віку почали систематично займатися спортом з ациклічною структурою рухів; та контрольна група (35 осіб) – юнаки, котрі не займаються спортом регулярно. Динаміка спектральної щільності потужності свідчить про відмінності в роботі головного мозку юнаків експериментальних груп. У групі спортсменів при переході від стану спокою до розумової діяльності, зареєстровано локальніше зростання показників спектральної щільності потужності в передньоасоціативних ділянках кори головного мозку, порівняно з контрольною групою.*

**Ключові слова:** електроенцефалограма, спектральна щільність потужності, розумова діяльність, ациклічні види спорту.

**Ольга Іванюк. Особенности мощности тета-ритма ЭЭГ при умственной деятельности у спортсменов ациклических видов спорта.** Изучалась электрическая активность коры головного мозга тета-ритма ЭЭГ в состоянии функционального покоя с открытыми глазами и при умственной деятельности. В исследовании приняли участие 68 здоровых праворуких юношей 17–21 лет, разделенных на две группы: группа спортсменов (33 человека) – юноши, которые до 12-летнего возраста начали систематически заниматься спортом с ациклической структурой движений; и контрольная группа (35 человек) – юноши, которые не занимаются спортом регулярно. Динамика спектральной плотности мощности свидетельствует о различиях в работе головного мозга юношей экспериментальных групп. В группе спортсменов при переходе от состояния покоя к умственной деятельности зарегистрировано более локальное увеличение показателей спектральной плотности мощности в переднеасоциативных участках коры головного мозга по сравнению с контрольной группой.

**Ключевые слова:** электроэнцефалограмма, спектральная плотность мощности, умственная деятельность, ациклические виды спорта.

**Olga Ivanyuk. Features of Power of Theta-rhythm EEG of Athletes of Acyclic Sports During Intellectual Activity.** Electrical activity in the cerebral cortex of theta-rhythm EEG was studied in the functional state of rest and with open eyes during mental activity. In research 68 healthy, right-handed young men of 17–21 years, took part, they were divided into two groups: a group of athletes (33 persons) – young men who at 12 years of age began systematically exercise with sports with acyclic structure of movements; and a control group (35 people) – young men who do not

*exercise regularly. Dynamics of spectral power density shows the differences in the brain activity of young men of experimental groups. In the group of athletes, the transition from the state of rest to the mental activity was registered more local growth of spectral power density in front associative areas of the cortex of the brain in comparison with a control group.*

**Key words:** *electroencephalogram, power spectral density, mental activity, acyclic sports.*

УДК 796.332.071.5

*Валерій Ніколаєнко*

## **Технологія підвищення тактико-технічної майстерності на етапах багаторічної підготовки футболістів**

*Національний університет фізичного виховання і спорту України (Київ)*

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Актуальність питань, пов'язаних із підготовкою спортивного резерву для професійного футболу, в усі часи не викликала сумніву. Про це свідчить значна кількість досліджень, присвячених цій проблематиці (А. П. Золотарьов, 1997; А. А. Сучилін, 1997; Г. С. Лалаков, 1998; Н. Wein, 2001, 2004, 2007, 2009, 2011; В. М. Шамардін, 2001; Т. Reilly, D. Richardson, G. Stratton, 2004; А. А. Сучилін, А. П. Золотарьов, М. М. Шестаков, 2005; В. В. Варюшин, 2007; Г. В. Монаков, 2007; А. А. Шамардін, 2009; В. Beswick, 2010).

Цілком очевидний факт, що без кваліфікованих випускників спортивних шкіл та клубів жоден із видів спорту не має майбутнього (Г. А. Лисенчук, 2003; В. М. Платонов, 2004; М. М. Люкшинов, 2006).

Водочас зберігаються суперечності між тренувальною й змагальною діяльністю, відмінності в рівні спортивної майстерності між вітчизняними та зарубіжними футболістами, що засвідчує необхідність формування ефективної системи багаторічної підготовки спортсменів [4–6].

Зокрема, серед актуальних напрямів подальшого розвитку футболу одне з головних місць займає проблема вдосконалення методики багаторічної техніко-тактичної підготовки юних футболістів (Г. В. Монаков, 2000; В. В. Богданець, 2005; А. А. Сучилін, А. П. Золотарьов, М. М. Шестаков, 2005; А. В. Петухов 2006; В. В. Суворов, 2007; Б. Г. Чирва, 2008; М. Р. Григор'ян, 2009; А. В. Шамонін, 2010; М. Weber, 2010; Н. Х. Кудяшев, 2011; В. М. Селуянов, К. С. Сарсанія, В. А. Заборова, 2012; P. Hegen, W. Schöllhorn, 2012).

Дослідження проводили відповідно до Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури й спорту на 2011–2015 рр. Міністерства у справах сім'ї, молоді та спорту за темою 2.3 «Науково-методичні засади вдосконалення системи підготовки спортсменів у футболі з урахуванням особливостей змагальної діяльності» (номер держреєстрації – 0111U001722).

**Мета роботи** – обґрунтувати технологію підвищення тактико-технічної майстерності юних футболістів.

**Методи дослідження** – аналіз спеціальної літератури, системний аналіз, метод порівняння й зіставлення.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Із розвитком і становленням «організованого» футболу, який прийшов на зміну «стихійному», дітей стали відбирати, а частіше – набирати спочатку з 10 років, потім з 8-ми, а зараз – із шестирічного віку. Основним став (і дотепер зберігається) підхід до змісту тренувального процесу, заснований на застосуванні одноманітних вправ з акцентом на фізичну підготовку, форсування тренувального процесу й зростання навантажень, що зумовлено націленістю наявної системи дитячо-юнацьких змагань на «перемогу будь-якою ціною».

Водночас раніше діти набували значного досвіду в природних умовах «вулично-дворового» футболу, що давало змогу кожній дитині досягти досить високого рівня техніко-тактичної майстерності, але найголовніше – стати креативною особистістю [7].

Футбол, як і все в природі, має свої закони розвитку. Професійний футбол не виникає з нічого, він починається з футбольних шкіл, а школи – із вулиці. Раніше вулиці «сіяли», школи «вирощували», професійні команди «збирали врожай». Зник «дикий футбол». Із ланцюга системи (вулиця – футбольна школа – професійна команда) випала дуже важлива перша ланка – вулиця.

У фізіології існує такий вираз: «Функція формує орган». Так-от, вулиця якраз і була тією функцією, яка формувала яскравих самобутніх футболістів. Посадивши хлопчаків за футбольні