

УДК [612.82:796.056.1]: 616 – 073.7

ВПЛИВ РАННЬОЇ СПОРТИВНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ НА БІОЕЛЕКТРИЧНУ АКТИВНІСТЬ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ У БЕТА–ДІАПАЗОНІ ПІД ЧАС ВЕРБАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

А.Г. Моренко, О.А. Іванюк

Вплив ранньої спортивної спеціалізації на біоелектричну активність кори головного мозку у бета–діапазоні під час вербальної діяльності. – А.Г. Моренко, О.А. Іванюк - Методом когерентного аналізу досліджували вплив ранньої спортивної спеціалізації на біоелектричну активність кори головного мозку у бета–діапазоні у спортсменів. У дослідженнях взяли участь 69 здорових праворуких юнаків віком 17-22 років – 34 спортсмени, які з раннього віку займаються ациклічними видами спорту та 35 юнаків, які не займаються спортом. У групі спортсменів встановлено вищий рівень тісноти когерентних зв'язків між частками кори головного мозку, порівняно із контрольною групою у всіх тестових ситуаціях. Реалізація вербальної діяльності у групі спортсменів виявлена тенденція до виділення правопівкулевого профілю латеральної асиметрії когерентних зв'язків у корі головного мозку, а у контрольній групі – до лівопівкулевого. З ускладненням вербального завдання (тест „Мислення”) дана тенденція посилюється.

Ключові слова: когерентний аналіз, вербальна діяльність, увага, мислення, бета-ритм, просторова синхронізація.

Адреса: Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, м. Луцьк, 43025, Україна; e-mail: i_liolia@mail.ru

Influence of early sporting specialization on bioelectric activity of cortex in beta–waves during verbal activity. – A.G. Morenko, O.A. Ivanyuk – The influence of early sporting specialization on bioelectric activity of cortex in beta–waves for sportsmen was explored by method of coherent analysis. In researches took part 69 healthy righthanded young boys in the age of 17-22 – 34 sportsmen, which from early age are engaged in the acyclic types of sport and 35 youths which do not go in for sports. In the group of sportsmen the higher level of crowd conditions of coherent connections is set between the particles of cortex, than in a control group in all situations of tests. Realization of verbal activity in the group of sportsmen is discovered tendency to the selection the righthemispherical type of lateral asymmetry of coherent connections in a cortex, and in a control group – to lefthemispherical. Complication of verbal task (test „Thinking”) this tendency increases.

Keywords: coherent analysis, verbal activity, attention, thinking, beta-rhythm, spatial synchronization.

Address: Volyn National University of Lesya Ukrainka, Voli Str., 13, Lutsk, 43025, Ukraine; e-mail: e-mail:i_liolia@mail.ru

Велике значення при відборі дітей для занять в спортивних секціях, а також при застосуванні певних видів рухової діяльності на оздоровчих заняттях з різними групами населення має аналіз електричної активності мозку. Загальновідомим є те, що характеристики електроенцефалограми (ЕЕГ) є важливими показниками розумової діяльності, загальних та спеціальних здібностей [1; 2; 6]. Оскільки під час спортивної діяльності активно залучаються процеси уваги та мислення, ми припускаємо, що під час тренувальних занять, а особливо змагань, активно залучаються і вербальні можливості спортсмена [5; 6]. Під впливом тривалих фізичних тренувань специфічні особливості конкретного виду спорту можуть більше проявлятися в одних показниках і менше в інших [3; 5]. Аналіз літературних даних вказує на

певну розбіжність та недосконалість сучасних уявлень щодо цієї проблеми. Тому, ми вважаємо актуальним дослідження електричної активності кори головного мозку у спортсменів різних видів спорту. Отже, **метою нашого дослідження є визначення впливу ранньої спортивної спеціалізації на електричну активність кори головного мозку, її особливості в умовах вербальної діяльності у спортсменів ациклічних видів спорту.**

Контингент та методи дослідження.

В наших дослідженнях взяли участь 69 здорових (медична картка 086/у) праворуких юнаків 17-22 років. Було досліджено 34 спортсмени (група спортсменів), які з раннього шкільного віку (6-10 років) займаються спортом з

ацикличною структурою рухів (боротьба, теніс, баскетбол, волейбол і т. д.), і досягли достатньо високого рівня спортивної кваліфікації (майстри та кандидати у майстри спорту) та 35 юнаків, які не займаються спортом (контрольна група).

Згідно з рекомендаціями етичних комітетів з питань біомедичних досліджень у досліджуваних отримані письмові згоди на проведення досліджень та використання даних в наукових цілях.

Визначення ведучої руки проводили за допомогою комплексу тестів (опитування, динамометрія, аплодування, тест із влученням указкою у мішень, поза Наполеона, переплетіння пальців рук). На основі отриманих даних вираховувався коефіцієнт праворукості (Кпр). Піддослідні вважалися праворукими при Кпр більше 50%.

Електричну активність кори головного мозку досліджували за допомогою апаратно-програмного комплексу „НейроКом” (Харків). При записі ЕЕГ активні електроди розміщувались за міжнародною системою 10/20. У всіх тестових ситуаціях реєструвались шістдесяті секундні інтервали ЕЕГ з подальшим Фур'є-перетворенням. Епоха аналізу складала 500 мс з 50% перекриттям. Частота дискретизації аналогового сигналу складала 2 мс. Для режекції ЕЕГ-артефактів використовувалась процедура ІСА-аналізу. Під час експерименту досліджувані знаходились у звуко- і світлонепроникній камері, у зручній позі (напівлежачи).

Електричну активність реєстрували у таких тестових ситуаціях: у стані функціонального спокою (фон) з закритими очима та при виконанні вербальних завдань: «Увага» та «Мислення».

Для визначення здатності розподілу і переключення уваги використовували «чорно-червоні таблиці», що є модифікацією методики Шульте «відшукування чисел з переключенням». Досліджуваному задавалось завдання по чергово знаходити (поглядом) числа червоного кольору в порядку зростання від (1 до 24) і числа чорного кольору (від 25 до 1) – в порядку зменшення. Завдання тесту «Мислення» передбачало відтворення слів з 6 – 8 букв, де вони були пропущені через одну. Таблиці і слова експонували на відстані 1,5 м за допомогою монітора (19’’).

Просторову організацію електричної активності кори великих півкуль головного мозку визначали за допомогою методу когерентного аналізу. Дана методика показує фазові співвідношення, синхронність або асинхронність біопотенціалів між частками кори головного мозку. Показники когерентності варіюють в межах від 0 до +1. Значення когерентності, що наближаються до 0 свідчать про неузгодженість діяльності структур головного мозку, що досліджуються. І навпаки, якщо когерентність

ближча до +1, то це вказує на синхронну взаємодію часток кори головного мозку. У частотному спектрі ЕЕГ досліджували бета-діапазон, визначали значимі (0,51 – 0,70) і високі (0,71 \geq 1) показники когерентності.

Отримані дані обробляли методами варіаційної статистики. Достовірність відмінностей між групами визначали за t-критерієм Стьюдента, порівнюючи середні величини. Під час статистичного аналізу даних використовували стандартні пакети програм Microsoft Excel та Statistica 6.0.

Аналіз та обговорення власних досліджень.

Електроенцефалограма функціонального спокою з закритими очима характеризується підвищеною взаємодією між- та внутрішньопівкульових значимих та високих когерентних зв'язків у лобних, центральних та тім'яних ділянках кори головного мозку в обох досліджуваних групах (рис. 1). Разом з тим, у групі спортсменів виявлено вищий рівень синхронізації бета-ритму ЕЕГ по всьому «скальпу», порівняно із контрольною групою.

Отже, достовірно ($p \leq 0.05$) вищі показники когерентності на рівні значимих внутрішньопівкульових зв'язків, зареєстровано між задньолобними та центральними ділянками правої та лівої півкуль кори головного мозку (F4–Cz – 0,52 \pm 0,02; 0,59 \pm 0,02, C4–Fz – 0,54 \pm 0,02; 0,59 \pm 0,01, C3–Fz – 0,51 \pm 0,03; 0,60 \pm 0,02, Fz–Cz – 0,62 \pm 0,02; 0,68 \pm 0,01 відповідно у контрольній групі та у групі спортсменів). Також у групі спортсменів встановлене певне зростання до рівня значимих між- та внутрішньопівкульових когерентних зв'язків у передньо-задній лобній та у центрально-тім'яній ділянках правої та лівої півкуль кори головного мозку (Fp1–F3 – 0,51 \pm 0,03, Fp2–F4 – 0,52 \pm 0,03, C3–C4 – 0,56 \pm 0,02, C4–P4 – 0,51 \pm 0,02, Cz–Pz – 0,51 \pm 0,02 відповідно у контрольній групі та у групі спортсменів).

Аналіз ЕЕГ стану функціонального спокою дає підстави стверджувати, що група спортсменів відзначалась вищим рівнем тісноти когерентних зв'язків між частками кори головного мозку, порівняно із дослідженими контрольною групою. Отже, це вказує, на вищий рівень синхронізації бета – ритму у корі головного мозку у групі спортсменів.

При виконанні тесту «Увага», у групі спортсменів зареєстровано достовірне ($p \leq 0.05$) зростання до рівня значимих таких внутрішньопівкульових когерентних зв'язків: F4–Cz (0,52 \pm 0,02), C4–Fz (0,53 \pm 0,03). Достовірно ($p \leq 0.05$) також збільшується значимий когерентний зв'язок Fz–Cz (0,62 \pm 0,02), значимими такі між- та внутрішньопівкульові когерентні зв'язки як: C3–Fz (0,54 \pm 0,03), C3–C4 (0,52 \pm 0,51 \pm 0,02) та P3–P4 (0,51 \pm 0,02), порівняно із контрольною групою (рис. 1).

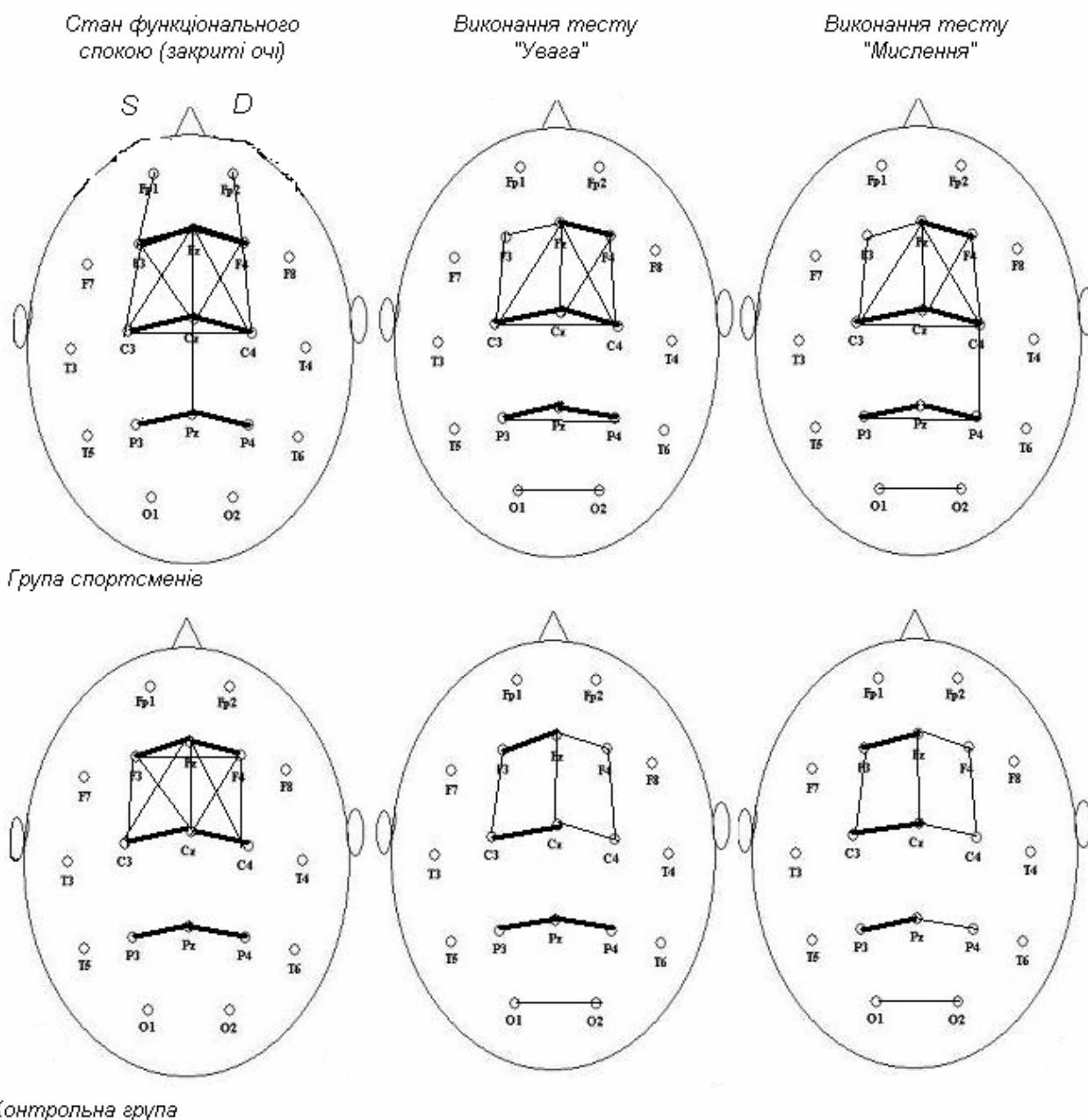


Рис. 1. Карта – схема просторового розподілу бета-діапазону ЕЕГ у спокої та при розв’язку вербальних завдань. Примітка: _____ значні когерентні зв’язки (0,51-0,7); _____ високі когерентні зв’язки (> 0,71) F, T, C, P, O – відповідно лобні, скроневі, центральні, тім’яні, і потиличні частки. S – ліва півкуля; D – права півкуля.

При виконанні тесту «Мислення», у групі спортсменів зростають до рівня значимих такі між- та внутрішньопівкулеві когерентні зв’язки: C3–Fz ($0,56 \pm 0,02$, $p \leq 0,05$), C4–Fz ($0,56 \pm 0,02$, $p \leq 0,05$), C3–C4 ($0,53 \pm 0,02$, $p \leq 0,05$) та в межах значимого зростає Fz–Cz ($0,65 \pm 0,02$, $p \leq 0,05$), також зареєстровано зростання до рівня значимих таких між- та внутрішньопівкулевих когерентних зв’язків: F4–Cz ($0,52 \pm 0,03$) та P3–P4 ($0,51 \pm 0,02$), порівняно із контрольною групою (рис. 1).

Отже, при виконанні вербальних тестів «Увага» та «Мислення» встановлено загальну

десинхронізацію бета-ритму в обох групах порівняно із станом функціонального спокою (рис. 1). Відзначено чіткий розподіл просторових відношень біоелектричних потенціалів, що визначав характерні риси коркового забезпечення вербальної діяльності. Основним елементом цього розподілу є динамічні коркові структури, або фокуси підвищеної взаємодії. Фокус підвищеної взаємодії представлений ділянками кори, які характеризуються найбільшою кількістю зв’язків. Конструкція фокусу забезпечує синтез інформації, яка потрапляє до нього з інших

відділів кори і підкоркових утворень [4]. Отже, при виконанні вербальних тестів, в обох групах досліджуваних, фокуси максимальної взаємодії часток кори головного мозку виявлено у задньолобних і центральних структурах обох півкуль мозку при залученні тім'яних та потиличних ділянок. При чому, у групі спортсменів під час вербальної діяльності зареєстровано тіснішу взаємодію структур кори головного мозку, порівняно з контрольною групою. У групі спортсменів встановлено тенденцію до виділення правопівкульового профілю латеральної асиметрії когерентних зв'язків, а у контрольній групі – до лівопівкульового. З ускладненням вербального завдання (тест „Мислення”) дана тенденція посилюється.

Висновки

1. У групі спортсменів встановлено вищий рівень тісноти когерентних зв'язків між частками кори головного мозку, порівняно із контрольною групою у всіх тестових ситуаціях.

2. При виконанні вербальних тестів «Увага» та «Мислення» фокуси підвищеної взаємодії часток виявлено у задньо-лобних та центральних структурах обох півкуль кори головного мозку при залученні тім'яних та потиличних ділянок в обох досліджуваних групах.

3. При вербальній діяльності у групі спортсменів виявлена тенденція до виділення правопівкульового профілю латеральної асиметрії когерентних зв'язків у корі головного мозку, а у контрольній групі – до лівопівкульового. З ускладненням вербального завдання (тест „Мислення”) дана тенденція посилюється.

1. Вольф Н.В., Разумникова О.М. Динамика межполушарной асимметрии при восприятии речевой информации у женщин и мужчин. ЕЕГ – анализ // Журн. высшей нервной деятельности. - 2001. - Т. 51. - №3. – С.310 - 314.
2. Гітк Л. С., Моренко А. Г. Електрична активність кори великих півкуль мозку при вербально-аналітичній та наочно просторовій діяльності // Матеріали 6 міжнар. наук.-практ. конф. «Наука і освіта 2003». – Д.: Наука і освіта. – 2003. – Т. 3. Біологія. – С. 24 – 27.
3. Грищенко О. В. Особливості кровообігу в людей з різною фізичною підготовленістю і спрямованістю тренувального процесу // Матеріали 6 міжнар. наук. конф. «Психофізіологічні та вісцеральні функції в нормі і патології», присвяченої 90-річчю від дня народження П. Г. Богоча, Київ 8-10 жовтня 2008. – С. – 66-67.

4. Иваницкий А.М. Фокусы взаимодействия, синтез информации и психическая деятельность // Журнал высшей нервной деятельности. - 1993. - Т.43. - вып.2. - С.219-227.
5. Коробейников Г. В., Медвидчук К. В., Россоха Г. В. Особенности психофизиологических функций у спортсменов разных видов единоборств // Матеріали 6 міжнар. наук. конф. «Психофізіологічні та вісцеральні функції в нормі і патології», присвяченої 90-річчю від дня народження П. Г. Богоча, Київ 8-10 жовтня 2008. – С. 103 – 104.
6. Разумникова О.М. Мышление и функциональная асимметрия мозга // Новосибирск: Изд-во СОРАМН. – 2004. – С. 276.
7. Фомина Е. В. Особенности частотно-пространственной организации активности коры головного мозга как предиктор успешности в спорте // Теория и практика физ. культуры. - 2005. - N 10. - С. 57-59.

Отримано: 24 грудня 2008 р.

Прийнято до друку: 29 травня 2009 р.

