

УДК 612.821.2

ГЕНДЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИКЛИКАНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ КОРИ ДІТЕЙ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ**С. Швайко, О. Дмитроца, Т. Качинська, І. Кузнецов***Волинський національний університет імені Лесі Українки
просп. Волі, 13, Луцьк 43000, Україна*

Досліджено міжпівкулеві та внутрішньопівкулеві кореляційні зв'язки зорових викликаних потенціалів головного мозку в умовах мимовільної та довільної уваги, враховуючи статевий аспект і рівні уваги. Формування процесів уваги забезпечувалося тісними міжпівкулевими кореляційними зв'язками в лобових частках, незалежно від статі обстежуваних. У хлопців кількість тісних і середніх кореляцій від усіх можливих зростала від низького рівня уваги до високого, у дівчат – навпаки: найвищий відсоток кореляцій зареєстровано при низькому рівні, незалежно від виду уваги.

Ключові слова: кореляційний зв'язок, викликаний потенціал, фокус підвищеної взаємодії, мимовільна увага, довільна увага.

Увага інтенсивно вивчається у зв'язку з виявом факторів, що впливають на ефективність діяльності людини, включаючи її навчання; пов'язана з механізмами регуляції рівня активного неспання, функціями моделюючої системи мозку, з проблемами свідомості [3, 5, 8]. Як психофізіологічний процес увага формується у ході індивідуального розвитку і має певні характеристики в різні періоди онтогенезу. Тому вивчення психофізіологічних аспектів уваги, що відображає просторово-часову організацію цього процесу у статевому аспекті, становить значний теоретичний і практичний інтерес. Поряд із цим, недостатньо досліджені нейрофізіологічні механізми інформаційних процесів у школярів, міжпівкулеві та внутрішньопівкулеві взаємодії їхнього забезпечення, етапи обробки інформації в умовах мимовільної та довільної уваги, її статеві та психофізіологічні особливості.

Вивчення електричної активності головного мозку, проведене за сучасними комп'ютерними програмами, розкриває цікаві дослідницькі можливості, відображає міжпівкулеві та внутрішньопівкулеві взаємодії макроструктур мозку. Слід підкреслити, що концептуальність вивчення спеціалізованої діяльності мозку визначається принципами системної організації механізмів як основи „фізіології активності” [1].

Дослідження проводили на 90 учнях старшого шкільного віку (16–18 років), чоловічої (45 осіб) та жіночої (45 осіб) статі, здорових, праворуких.

Усіх обстежуваних розподіляли за рівнем довільної уваги на три підгрупи: I – з високим рівнем уваги (ВРУ, 30 осіб); II – зі середнім рівнем уваги (СРУ, 30 осіб) та III – з низьким рівнем уваги (НРУ, 30 осіб), за тестом Мюнстерберга.

Зорові викликані потенціали (ВП) головного мозку реєстрували тахістоскопічно системою комп'ютерної електроенцефалографії “DX-5000 Practic”.

Реєстрацію ВП кори мозку проводили за загальноприйнятою методикою ЕЕГ за системою “10/20” (Jasper, 1957). Активні відвідні електроди розміщували на симетричних точках голови у потиличній (О), тім'яній (Р), скроневій (Т) і лобовій (F) частках лівої (s) та правої (d) півкуль головного мозку. Реєстрацію здійснювали монополярно з усередненим індіферентним вертекс-електродом.

Як стимули використовували: 1) подразнення мозку світлом за допомогою фотофлорестимулятора, котрий входив до системи комп'ютерної електроенцефалографії

(фотостимуляція), що відображало мимовільну увагу; 2) фотостимуляцію зі складним рахунком (додавання числа 3 на кожен спалах), що формувало довільну увагу.

У нашому дослідженні програма кореляційного аналізу ВП великих півкуль головного мозку включала: встановлення загальної частки тісних і середніх кореляцій до всіх можливих (y %); вивчення просторового розподілу кореляцій ВП кори мозку; визначення фокусів (зон) взаємопов'язаної активності макроструктур великих півкуль (y %). При аналізі кореляційних зв'язків ВП мозку враховували лише середні ($r=0,51-0,7$) та тісні ($r=0,71-1,0$) кореляційні зв'язки, які виникали впродовж усіх етапів сприйняття і обробки інформації (530 мс) [4, 6].

При обробці отриманих даних використовували методи варіаційної статистики з оцінкою t -критерію Стьюдента [10].

Аналіз просторового розподілу середніх і тісних кореляційних зв'язків ВП кори головного мозку за умов мимовільної та довільної уваги в обстежуваних показав такі особливості.

У хлопців при мимовільній увазі найменша кількість кореляційних зв'язків відзначена в підгрупі з НРУ. При ВРУ тісний кореляційний зв'язок зареєстровано в потиличних ділянках мозку ($r=0,72\pm 0,05$), в інших підгрупах – у фронтальних. При СРУ зону підвищеної взаємодії зафіксовано у правій півкулі, що охоплювала лобову та скроневу частки. При ВРУ фокус активності відзначено у задньоасоціативних ділянках обох півкуль (рис. 1).

При довільній увазі тісні кореляційні зв'язки зареєстровано в підгрупах із високим (потиличні частки) та середнім (лобові частки) рівнями уваги, при загальній кількості кореляцій 14,28% від усіх можливих.

У підгрупі з ВРУ фокус підвищеної взаємодії був у правій півкулі й охоплювала лобову та потиличну частки мозку. При СРУ зона підвищеної взаємодії мала більш дифузний характер й охоплювала як фронтальні частки (ліва півкуля), так і задньоасоціативні (скронево-тім'яна зона) ділянки правої півкулі.

У групі дівчат міжпівкулеві та внутрішньопівкулеві взаємодії мали тенденцію до збільшення частки тісних і середніх кореляцій від високого рівня уваги до низького. Причому тісні кореляційні зв'язки відзначали у підгрупі з СРУ. Фокус підвищеної взаємодії локалізовано у лобовій частці при високому та середньому рівнях уваги, при низькому – у задньоасоціативних структурах з деякою перевагою лівої півкулі (рис. 2)

В умовах довільної уваги більш тісні кореляційні зв'язки характеризували підгрупу з ВРУ. При СРУ фокус підвищеної взаємоактивності відзначено у лобовій частці обох півкуль. У дівчат з НРУ зона підвищеної взаємодії мала більш дифузний характер і охоплювала ліву лобову та праву скроневу частки. Відзначено поступове зростання кількості тісних і середніх кореляційних зв'язків від високого рівня уваги до низького.

У наших дослідженнях доведено, що при формуванні мимовільної та довільної уваги у старшокласників переважає включення правої чи лівої півкулі має динамічний характер і знаходить своє відображення в міжпівкулевій асиметрії ВП кори головного мозку.

Цікавим виявився факт, що при довільній і мимовільній увазі тісні міжпівкулеві симетричні зв'язки відзначено у фронтальній корі. Очевидно, ці ділянки кори формували певну установку до виконання поставленого когнітивного завдання, що відзначено в ряді робіт [2, 5, 7].

За умов довільної уваги відзначено підвищену активацію лівої лобової частки. На нашу думку, залучення лівої лобової частки у процес довільної уваги пов'язане з включенням механізмів високого рівня інтеграції, які беруть участь в оцінці смислового значення стимулу, у процесах пам'яті, зокрема, в механізмах тривалого утримання слідів [7, 9].

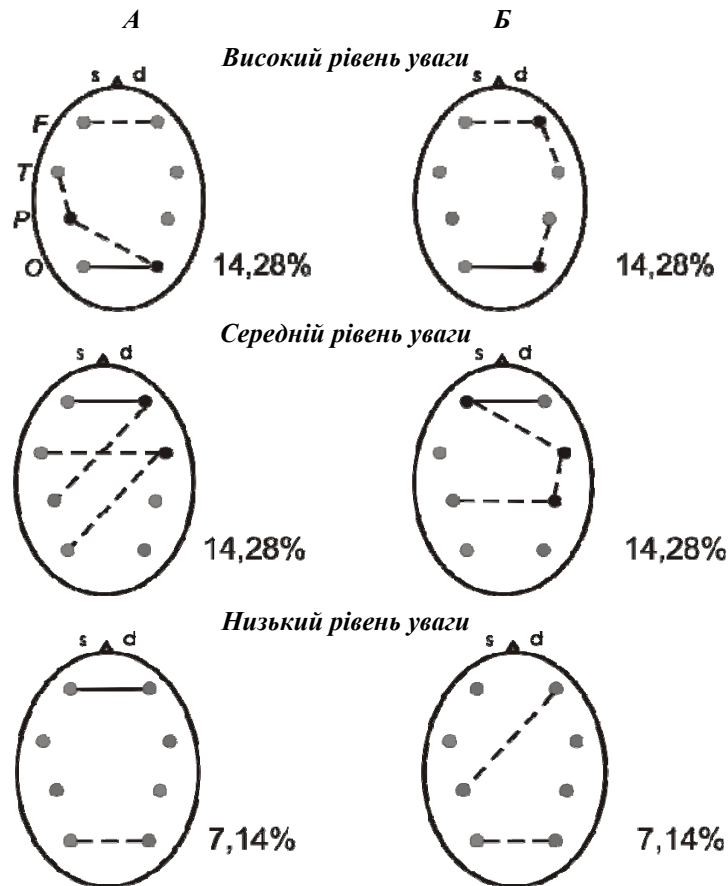


Рис. 1. Кореляційні зв'язки ВП мозку у хлопців в умовах мимовільної (А) та довільної (Б) уваги. Лінії на схемах – кореляційні зв'язки: перервні лінії – середні кореляції ($r=0,51-0,7$), суцільні лінії – тісні кореляції ($r=0,71-1,0$). У процентах показана загальна кількість кореляцій до всіх можливих. Кругечки у схемах – коркові зони з різною кількістю кореляцій: ○ – 14,3%; ● – 28,57%. Відведення: F – лобові, Т – скроневі, Р – тім'яні, О – потиличні; s – ліва, d – права півкулі.

Отже, процес уваги у старшокласників формувався тісними міжпівкулевими кореляційними зв'язками в лобових частках, незалежно від статі обстежуваних.

У хлопців фокус максимальної викликаної активності зареєстровано переважно в передньоасоціативних структурах мозку, до яких залучено задньоасоціативні (при високому та середньому рівнях уваги) ділянки. У дівчат із високим і середнім рівнями уваги виявлено більш локальний характер зони підвищеної взаємодії, що охоплювала лобові частки. При низькому рівні уваги фокус активації зареєстровано в задньоасоціативних структурах кори з деякою перевагою лівої (при мимовільній увазі) та правої (при довільній увазі) півкуль.

Частка тісних і середніх кореляційних зв'язків залежала від рівня уваги обстежуваних. Так, у хлопців кількість тісних і середніх кореляцій зростала від низького рівня уваги до високого, у дівчат – навпаки: найвищий відсоток кореляцій зареєстровано при низькому рівні уваги, незалежно від її виду.

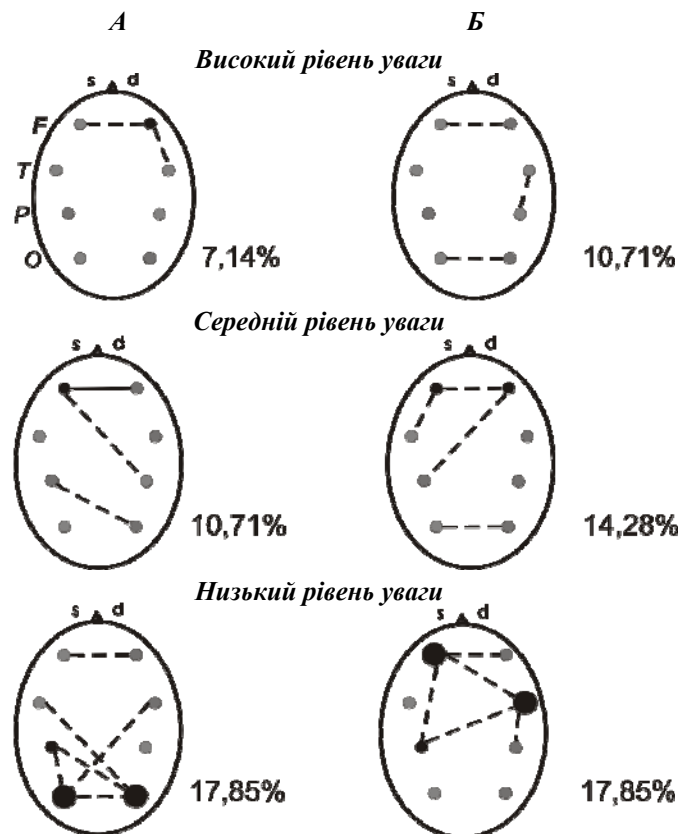


Рис. 2. Кореляційні зв'язки ВП мозку у дівчат в умовах мимовільної (А) та довільної (Б) uwagi. Лінії на схемах – кореляційні зв'язки: перервні лінії – середні кореляції ($r=0,51-0,7$), суцільні лінії – тісні кореляції ($r=0,71-1,0$). У процентах показана загальна кількість кореляцій до всіх можливих. Кругечки у схемах – коркові зони з різною кількістю кореляцій:

○ – 4,3%; ● – 28,57%; ● – 42,85%. Відведення: F – лобові, Т – скроневі, Р – тім'яні, О – потиличні; s – ліва, d – права півкулі.

1. Анохин Г. К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975. 448 с.
2. Баранов-Крылов И. Н., Шуваев В. Т. Нейрофизиологические индикаторы произвольного и непроизвольного зрительного внимания у человека // Физиология человека. 2000. Т. 26. № 6. С. 31–40.
3. Бетелева Т. Г., Фарбер Д. А. Роль лобных областей коры в произвольном и непроизвольном анализе зрительных стимулов // Физиология человека. 2002. Т. 28. № 5. С. 5–14.
4. Гнездицкий В. В. Вызванные потенциалы в клинической практике. Таганрог: Изд-во Таганрог. радиотехн. ун-та, 1997. 252 с.
5. Данилова Н. Н. Психофизиология: Учебник для вузов. М.: Аспект Пресс, 2000. 373 с.
6. Зенков Л. Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). М.: МЕДпресс-информ, 2001. 368 с.
7. Иваницкий А. М. Сознание, его критерии и возможные механизмы // Журн. высш. нервн. деят. 1991. Т. 41. № 5. С. 870–878.

8. *Игумен Феофан (В.И. Крюков)*. Модель внимания и памяти, основанная на принципе доминанты и компараторной функции гиппокампа // Журн. высш. нервн. деят. 2004. Т. 545. № 1. С. 11–31.
9. *Костандов Э. А., Курова Н. С., Черемушкин Е. А., Яковенко И. А.* Роль неосознаваемых установок, формируемых на основе восприятия конкретных зрительных стимулов и иллюзорных представлений, в сознательной когнитивной деятельности // Журн. высш. нервн. деят. 1998. Т. 48. № 3. С. 438–448.
10. *Лапач Г. Ф., Чубенко А. В., Бабич П. М.* Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. К.: МОПОН, 2000. 320 с.

GENDER PARTICULARITIES OF THE SPATIAL ORGANIZATION OF EVOKED ELECTRICAL CEREBRAL ACTIVITY OF OLDER SCHOOL-AGE CHILDREN

S. Shvayko, O. Dmitrotsa, T. Kachinska, I. Kuznetsov

*Lesya Ukrainka Volyn National University
13, Volya Ave., Lutsk 43000, Ukraine*

Interhemispheric and intrahemispheric correlation links of brain visual evoked potentials in conditions of involuntary and arbitrary attention, taking into account a sexual aspect and levels of current attention were studied. Forming of attention processes was provided with dense interhemispheric correlation links in frontal lobes, regardless of person sex. Boys the quantity of high and meaningful correlations in relation to all possible grew from low attention level to high, for girls the reverse situation was observed: the biggest part of correlations is registered at low attention level, regardless of attention type.

Key words: correlation links, evoked potential, increased interaction focus, involuntary attention, arbitrary attention.

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЗВАННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОРЫ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

С. Швайко, Е. Дмитроца, Т. Качинская, И. Кузнецов

*Волинский национальный университет имени Леси Украинки
просп. Воли, 13, Луцк 43000, Украина*

Были исследованы межполушарные и внутриполушарные корреляционные связи зрительных вызванных потенциалов головного мозга в условиях произвольного и непроизвольного внимания, учитывая половой аспект и уровень внимания. Формирование процессов внимания осуществлялось плотными межполушарными корреляционными связями в лобных отделах, независимо от пола испытуемых. У мальчиков количество высоких и средних корреляций, ко всем возможным, возрастала от низкого уровня внимания к высокому, у девочек – наоборот: наибольший процент корреляций зарегистрирован при низком уровне, независимо от вида внимания.

Ключевые слова: корреляционная связь, вызванный потенциал, фокус повышенного взаимодействия, произвольное внимание, непроизвольное внимание.

Стаття надійшла до редколегії 18.11.08

Прийнята до друку 05.02.09