

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на тема :

**„Полови различия при преработката на информацията в хода на развитието:
събитийно-свързани мозъчни потенциали и осцилаторна динамика“**

За придобиване на образователната и научна степен „Доктор“, Научна специалност
„Психофизиология“, Професионално направление 3.2 Психология

Автор на дисертационния труд: **асистент Пламенка Христова Нанова**,
докторант на самостоятелна подготовка към направление „Когнитивна
психофизиология“ в Институт по невробиология при БАН

Рецензент: доц. д-р Катерина И.Стамболиева, Институт по невробиология-БАН

Актуалност и значимост на дисертационния труд: Възрастово-зависими особености в механизмите на преработка на информация в човешкия мозък, както и вероятно прогностичните и паметови процеси са основни проблеми в съвременната невронаука, както във фундаментален, така и в научно приложен аспект. Представеният дисертационен труд се отнася до един актуален и все още не напълно изяснен научен проблем, свързан с полово и възрастово обособени различия в процесите на преработката на сензорна и когнитивна информация в хода на развитие при деца и юноши.

Анализът на мозъчната биоелектрична активност посредством регистрация на електроенцефалограмата, предизвикани и събитийно-свързани потенциали са фундаментални методи за изследване на преработката на информация в мозъка.

Изследването на сензорните и когнитивни механизми на преработка на слухова информация при двата пола с прилагане на задачи за слухово внимание към външни стимули разширява знанията относно полово обособени специфични особености на процесите на преработка на стимулна (сензорна и когнитивна) информация, което е от значение при оценката на неврофизиологичното развитие в детско-юношеска възраст.

Обща характеристика на дисертационния труд: Дисертационният труд е в обем 139 страници, онагледен е с 20 фигури и 6 таблици. Дисертацията не е структурирана по общоприетия начин и съдържа: Списък на използваните съкращения (2 стр.); Резюме на дисертационния труд (1 стр.), Въведение (4 стр.); Литературен обзор (37 стр.); Цел и задачи (2 стр.); Методика (16 стр.); Изследвания (53 стр.); Изводи (3

стр.); Приноси (1 стр.) и литература (18 стр). Списъкът на използваната литература включва 359 литературни източника - 4 на кирилица и 355 на латиница, като 30% от цитираните литературни източници са публикувани през последните десет години (изключвам № 98, 216, 217, които са автоцитирания свързани с дисертационния труд).

Литературният обзор е структуриран и написан в добър стил, като всеки раздел завършва с кратко обобщение и показва добро познаване на литературата и разбиране на проблематиката. Представени са данни за наличие на полови различия и възрастови промени в анатомията на мозъка, функционалното развитие и преработка на сетивната, двигателната и когнитивната информация. Разгледано е влиянието на половите хормони върху мозъчните функции, както и междуполови различия във функционална активацията на мозъчните зони по време на изпълнение на задачи свързани с ангажиране на внимание, памет, пространствена и езикова преработка, моторна инхибиция и интерферентен контрол, оценени с методите на образна диагностика. Задълбочено са представени доказателства за полово-обусловени и възрастово зависими различия в преработката на стимулна информация, оценена чрез прилагане на методът на регистрация на събитийно свързани потенциали и оценка на характерните им компоненти. За да се подчертае спецификата на половите различия в изложението се прави паралел между „зрели индивиди” и детско-юношеска възраст в хода на развитието. От анализа на литературните данни и разнородността на резултатите от гледна точка на установени полови различия в преработката на когнитивна стимулна информация в детско-юношеска възраст докторантката аргументира и формулира целта на дисертационния труд, а именно: да се изследват системно неврофизиологичните основи на половите разлики при преработката на сензорна, сензо-моторна и когнитивна информация в детска възраст и в хода на развитието при човека чрез регистрация и анализ на мозъчна биоелектрична активност. За постигане на поставената цел тя формулира 2 основни задачи: (1) Определяне функционалната специфичност на половите разлики в процеси на информационна преработка чрез анализ на мозъчната биоелектрична активност при различни условия: пасивно състояние (отразяващо фоновата организация на невроналните мрежи), пасивна преработка на информация от външни стимули (свързана главно със сензорни и перцептивни функции) и активна преработка на стимулната информация в сензо-моторни задачи, активиращи сензо-моторни процеси, както и когнитивни процеси на внимание и (2) Проследяване на възрастовата динамика на половите разлики при преработка на сензорна, сензо-моторна и когнитивна информация в детско-юношеска възраст.

В раздела “Методика” са теоретично представени и анализирани основните методи за изследване на биоелектрична активност на мозъка при оценка на неврофизиологичните механизми на преработка на информация като: спектрален анализ на електоренцефалограма, мозъчни събитийно-свързани потенциали и мозъчни събитийно-свързани осцилации, както и са разгледани основни методи за цифрова обработка на биологични сигнали като: осредняване на единични реализации, цифрово филтриране, Wavelet трансформация, Фазова синхронизация и вълнова идентификация на единични реализации.

Дисертационният труд е разработен върху изследване на деца и юноши в два възрастови диапазона: от 7 до 10 години и 9 до 16 години.

Експерименталната част на дисертацията съдържа три експеримента с еднакъв дизайн на представяне включващ: теоретична рамка, методи за обработка ЕЕГ, ССП и ССО, резултати и дискусия.

Първият и вторият от „експериментите” включват една и съща експериментална парадигма - оценка и анализ на когнитивна преработката на слухова информация при следните условия: пасивно слушане на идентични стимули, проста дискриминантна задача с включване на сензо-моторен отговор на всеки стимул възможно най бързо и серийна слухово селективна задача за откриване на структурирана последователност от 6 стимула представени в детерминиран ред при 36 деца от 7 до 10г. възраст, равномерно разпределени в две групи по пол и възраст (7-8 и 9-10 годишни деца).

В първият експеримент на базата на анализ на спонтанната ЕЕГ активност и мозъчни ССП бяха оценени ефектите на възрастта и пола върху реакционното време, спонтанната ЕЕГ активност и ранните и късни компоненти на ССП. Изследването дава доказателство за ускорено невро-когнитивно (отразено от изпълнението на задачата за оперативна памет) и неврофункционално (отразено от слуховите ССП) развитие на 7-10 годишните момичета спрямо момчета.

В следващият експеримент, който е естествено продължение на първия са изследвани ССП във време-честотната област чрез събитийносвързани осцилации. За оценка на половите различия в амплитудите на екзогенните ССП е анализирана синхронизацията на осцилаторните компоненти предизвикана от външния стимул. Анализирани са амплитудите (преди и след-стимулна) и фазовата синхронизация на цифрово филтрираните единични реализации на ССП в честотните диапазони: делта (0.5–4 Hz), тета (4–7 Hz), бавна алфа (7–10 Hz) и бърза алфа (10–14 Hz), като за изчисляване на фазовата синхронизация на единичните реализации е използван метод

за вълнова идентификация на единични реализации. Изследвано е влиянието на възрастта, пола, връзката с моторната задача, паметта и отвеждането върху предстимулните rms стойности, максималните амплитуди на единичните отговори и съвпаденията по фаза между единичните реализации. Установени са полови обособени различия в амплитудата на свързания със стимула делта отговор за времевите интервали 0–200 и 200–400 ms. Установено е, че подобно на амплитудите на N1, P2, N2 и P3 компоненти на ССП, синхронизацията между единичните реализации на ССО нараства значимо с възрастта от 7 до 10 години само при момчетата, но не и при момчетата.

В третият „експеримент“ се оценяват полови различия и възрастовата динамика при деца и юноши при изпълнение на слухова задача за селективно внимание. Изследвани са 110 деца и юноши от 9 до 16 години, разделени на четири възрастови групи: 9–10 годишни (30 лица), 11–12 годишни (32 лица), 13–14 годишни (22 лица) и 15–16 годишни (26 лица). Задачата включва представяне в слушалки на два слухови стимулни типа (нетаргетен тон с честота 1000 Hz, вероятност на поява 60% и таргетен тон с честота 1500 Hz, вероятност 40%) рандомизирано съответно в лявото и дясното ухо, като изследваните лица са инструктирани да реагират с моторен отговор на таргетите съответно при две условия: първото условие, само когато те са представени вдясно и второто условие само когато те са представени вляво. Анализирани са свободни от артефакти епохи в диапазона от 150 ms преди до 1000 ms след началото на стимула. Оценени са времената на реакция и компонентите на ССП във времевата област – амплитуди и пикови латентности. Установено е намаление във времето за реакция при изпълнение на слуховата задача за селективно внимание в хода на развитието на 9–16 годишните, но полови различия във този параметър не са открити. Установени са полови различия в нивото на информационна преработка, отразено в различия в компонентите на ССП- по-къси латентности на ранните N1, P2 и N2 компоненти на ССП на момчета в сравнение с момчета. В хода на развитието от 9 до 16 годишна възраст е установено скъсяване на латентности на N1, N2, P3 с нарастване на възрастта, което е индикация за ускоряване на процесите на слуховата преработка на информацията в условие на селективно внимание с нарастване на възрастта при деца от 9-16г, като това ускоряване при момчетата изпреварва момчетата с около две години

В дисертационният труд са използвани съвременни методи за оценка и анализ на ЕЕГ, ССП и ССО описани подробно в раздел « Методика», както и добре подбрани

статистически методи за обработка и анализ на резултатите от конкретните експерименти.

Резултатите от проучването са добре представени и онагледени. Считаю, че те са оригинални, тъй като за първи път е представена систематизирана информация за характеризирани на половите различия в процесите на сензорна преработка на слухова информация.

На базата на получените резултати са формулирани 10 извода и 6 приноса, които приемаю.

Авторефератът е с обем 49 стр., и включва 11 фигури. Изложението следва структурата и съдържанието на дисертацията и отразява достатъчно пълно както самата дисертация, така и най-съществените научни постижения на дисертантката.

Преценка на публикациите по дисертационния труд

Основните приноси и резултати от дисертационния труд на ас. Нанова са представени в 3 научни публикации и 14 научни съобщения изнесени на научни форуми у нас и в чужбина. Всички публикации са на английски език в международни реферирани издания (2 с IF и 1 SJR) и са реферирани в SCOPUS. Две от публикациите са цитирани общо 35 пъти. Публикациите по дисертационния труд в количествено и качествено отношение напълно удовлетворяват изискванията за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“

Оценка на степента на лично участие на докторанта

Докторантката е представила “Декларация за оригиналност на резултатите” в дисертационния труд.

Всички публикации и научни съобщения по темата на дисертацията са в съавторство. Като отчетем, че в трите публикации и в 8 от научните съобщения името на докторантката е на първо място, смятам че тя има преобладаващ принос за постигане на крайните резултати.

Мнения, препоръки и бележки

В окончателната редакция на текста, са взети под внимание направените от мен по време на предзащитата критични бележки и поставени въпроси свързани с формулирането на задачите и пропуски и допълнения в част от представените резултати, което по мое мнение е прецизирало изложението и обогатило дисертационния труд.

В заключение, считаю че дисертационния труд е написан на добър научен език, приложени са съвременни методи за анализ и статистическа обработка, данните са

адекватно дискутирани. Изпълнени са и формалните изисквания по отношение на публикационната активност. Считам, че по съдържание и научни приноси дисертационният труд на ас. Нанова отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИНБ, което ми дава основание убедено да препоръчам на уважаемите членове на журито да присъди на Пламенка Нанова научната и образователна степен “доктор” по научна специалност “Психофизиология”.

14.05.2019г.

Рецензент:



/доц. д-р Катерина Стамболиева/