

РЕЦЕНЗИЯ

на научните трудове на доц. д-р Юлиана Йорданова Йорданова, доктор,
представени за участието ѝ в конкурса за професор в Института по
невробиология към БАН, обявен в ДВ, бр. 94/29.11.2011 г.

Рецензент: проф. Енчо Герганов, д-р, Департамент по когнитивна наука
и психология, Нов български университет

За участието си в конкурса за професор в Института по невробиология към БАН доц. д-р Юлиана Йорданова, д-р, представя за рецензиране 23 статии, публикувани на английски език в международни списания с висок импакт-фактор, и 109 отпечатани резюмета на научни доклади, представени на международни научни форуми. Общият брой на научните ѝ трудове е 80, от които 63 са в международни списания. Представените за рецензиране 23 научни труда по конкурса за професор са цитирани 384 пъти, като общият им импакт-фактор е 95.602. Като цяло публикациите на доц. Юлиана Йорданова са цитирани повече от 1300 пъти, най-вече от чуждестранни учени. Общият им импакт-фактор е 219.178, индивидуалният импакт-фактор на доц. Йорданова е 58.255, а H-фактора ѝ е 23. Широко достъпната за световната научна общност научна продукция на доц. д-р Юлиана Йорданова и изключително силното ѝ въздействие върху изследванията на други учени е показател за високото научно равнище на научната ѝ дейност, за нейната креативност като учен, който удовлетворява и най-строгите научни критерии за академичната длъжност професор.

Публикациите и съответните научни приноси на представените в тях експериментални изследвания могат да се отнесат към три проблемни области. Първата проблемна област „Идентификация на функционално-специфични невроелектрични осцилаторни системи в различни честотни диапазони (делта, тета, алфа, бета и гама) и ролята им при преработка на сензорна и когнитивна информация в мозъка на човека“ включва 10 статии. Статии с номера 6, 7, 10, 12 и 13 от приложения списък отразяват изследванията на доц. д-р Йорданова върху връзката между синхронизираните мозъчни тета осцилации и активното поддържане на ментални (сензорни и моторни) репрезентации в работната памет. Чрез професионално планирани и изпълнени ЕЕГ експерименти, многоаспектен и задълбочен анализ на експерименталните данни с адекватни статистически и математически методи доц. Йорданова разкрива ролята на

синхронизираните тета осцилации за генериране и мониторинг на релевантни движения. Тя открива и описва за първи път паралелни неврофизиологични системи за мониторинг на поведението на различни равнища. Особено ценна за изследване на когнитивните процеси е разкритата чрез експерименталните изследвания специфична осцилаторна мрежа в делта честотния обхват, която осигурява мониторинга и детекцията на поведенчески грешки. Със значим принос към интердисциплинното изучаване на работната памет и селективното внимание е установената връзка между ранната синхронизация на предизвиканите тета осцилации и репрезентациите на таргетни стимулни характеристики в работната памет в условия на селективно внимание. Към научните приноси в този цикъл от изследвания може да се отнесе и оригиналното доказателство за транзитно доминиране на синхронизиран тета отговор при преработка на бимодална (зрително-соматосензорна) информация.

Резултатите от ЕЕГ експерименти, описани в статии 3, 4 и 18, предоставят доказателства, че десинхронизацията на ЕЕГ-алфа активността улеснява преработката на релевантни характеристики на стимули от външната среда, докато алфа синхронизацията потиска преработката на нерелевантните им характеристики. В статия 3 са описани ЕЕГ-експерименти, чрез които се изследва фронталната осцилаторна алфа система, чиято синхронизация се повишава, когато се преработват трудно разпознаваеми слухови сензорни стимули. Перцептивната система в тези експерименти е поставена в две условия – на активна преработка на стимула, свързана с изпълнение на задача за перцептивна идентификация на слухов стимул, и на пасивна преработка само при пасивно слушане на стимули. Резултатите от изследването показват, че в слуховата модалност събитийно-свързани осцилации при условие на изпълнение на задача за идентификация на слухови стимули са съществено различни от тези, които са генерирани в условията на пасивна преработка. Една от разликите е, че съществува тенденция за по-голямо повишаване на алфа осцилациите при изпълнение на задача за разпознаване на трудно идентифицируеми слухови стимули, отколкото при пасивната им преработка. Според авторката още по-важно е това, че задачата за активна преработка на сигналите предизвиква значимо по-високи фазово-локализираны фронтални алфа осцилации. Тези находки според нея са силни индикатори за това, че повишени и добре организирани патерни на ЕЕГ алфа активност съпътстват когнитивната преработка на стимул, предизвикана от перцептивна неопределеност и трудност при вземане на перцептивно решение. В

заклучение към интерпретацията на тези интересни резултати доц. Юлиана Йорданова обобщава, че: 1. Амплитудите на събитийно-свързаните алфа осцилации са по-високи при активно изпълнение на задача спрямо стимула, отколкото при пасивната му преработка; 2. Фронталните алфа осцилации са по-добре синхронизирани с изпълнението на перцептивна задача спрямо подадените стимули. Тъкмо допълнителната активация, предизвикана от перцептивна неопределеност и трудност при вземане на перцептивно решение, може да отключи тези синхронизирани фронтални алфа осцилации.

В статия 4 са описани ЕЕГ експерименти за оценка на стимулната значимост, измерена чрез РЗ на събитийно-свързаните мозъчни потенциали, в резултат на което са получени нови, неизвестни досега данни за десинхронизацията на алфа активността. Резултатите от това изследване предоставят силни доказателства за тясната връзка между компонента Р300 на събитийно-свързани потенциали и събитийно-свързаното потискане на алфа. Те показват, че събитийно-свързаната десинхронизация на алфа не отразява процесите на оценка на когнитивния стимул, така както е изразена чрез Р300, но се предсказва от тези процеси. Напълно приемам като оригинален научен принос извода от тези резултати, че оценката на стимулната значимост, измерена чрез РЗ компонента на събитийно-свързаните мозъчни потенциали, предизвиква пропорционална на тази значимост корова активация, измерена чрез десинхронизация на алфа активността.

Към първата проблемна област се отнасят и експерименталните изследвания, описани в статии 2 и 17, чиито резултати по същество са оригинални доказателства за ролята на синхронизираните гама-осцилации за взаимодействието между кортикалните механизми „отдолу нагоре“ и „отгоре надолу“ при преработка на стимули от външната среда. Въз основа на резултатите от изследванията, описани в статия 2, е показано, че синхронизираните събитийно-свързани гама осцилации опосредстват ранните ефекти на вниманието върху сензомоторната интеграция. От изследванията, представени в статия 17, пък са получени оригинални доказателства за наличието на дясно-фронтална осцилаторна гама система, чиято синхронизация усилва ориентировъчния отговор към непознати събития в условия на негативна емоционална активация. Експериментите в тези изследвания са планирани и проведени при строг контрол на параметрите, като е използван експериментален дизайн за балансиране на стимулните презентации чрез латински квадрат. Показвани са двойки еднакви и различни картини, сред

които малко повече от половината са емоционално неутрални, а другите предизвикват отрицателни емоции. Визуалните стимули са подавани след неутрален звуков стимул. По време на отговорите на изследваните лица се правят ЕЕГ записи от 64 електрода на скалпа. След перфектен анализ на първичните данни е установено, че непознатите звукове предизвикват по-дълги времена на реакции и поражда по-силен фазово-локиран фактор на гама мозъчна активност, отколкото стандартните звукове. Емоционалният контекст също влияе върху преработката на стимулната информация. Установените ниски гама отговори показват ранно усилване на предходни локации на всички аудиторни стимули в негативен емоционален контекст в сравнение с неутрален контекст независимо дали слуховите стимули са непознати или стандартни. Усилването на фазовата синхронизация се интерпретира като показател за ефективно модулаторно въздействие на емоционалния контекст върху преработката на слухови стимули, които не са емоционално натоварени. Това изследване показва, че негативният емоционален контекст настройва преработката на непознати стимули чрез фазовата синхронизация на мозъчната активност в гама честотната лента на специфичните невронни мрежи, което е съществен принос към разкриване на мозъчните механизми, осигуряващи когнитивната преработка на информацията.

Втората проблемна област е свързана с по-задълбоченото изясняване на неврофизиологичните механизми на преработка на сензорна и когнитивна информация в мозъка на човек при развитие и стареене. Към нея се отнасят изследванията, представени в статии 1, 8, 9, 11, 14, 19-21. В тези изследвания доц. Йорданова си поставя за цел да проучи промените на синхронизационните свойства на осцилаторните тета, алфа и гама системи в мозъка в хода на развитие и стареене. Във връзка с това тя представя оригинални данни за тези промени. В други изследвания получава резултати, които показват, че честотно-специфичната възрастова динамика на мощността на спонтанните ЕЕГ ритми се различава от възрастовата динамика на мощността и синхронизацията на предизвиканите ЕЕГ осцилации. Всичко това се приема като доказателства, че възрастовите изменения на невробиологичния субстрат могат да протичат независимо от развитието на функционалните му свойства при преработка на информацията.

В поредица от експерименти е показано, от една страна, че синхронизационните характеристики на предизвиканите гама осцилации

отразяват развитието на механизмите на селективно внимание и когнитивни стратегии в детска и юношеска възраст, а от друга страна, че синхронизацията на бързите алфа осцилации у деца е свързана с поддържането на модел на таргетни стимули в работната памет.

Целта на изследването, представено в статия 11, е да се определят свързани с възрастта промени в честотното съдържание, времевата динамика, и функционалната реактивност на потенциали, свързани с грешни отговори. Като резултат от изследването е установено, че честотното съдържание на потенциали, свързани с грешни отговори се променя със стареенето. В групите на по-младите и по-възрастните участници в изследването е открит общ специфичен за грешки делта компонент, но неговата реактивност значително се редуцира и забавя със стареенето. Показано е още, че стареенето предизвиква специфична блокада в синхронизацията на тета осцилациите след грешки, а това разкрива възрастово-зависим дефицит на системите за езекутивен контрол и мониториране на движенията.

В статия 9 са описани експерименти по методологията на събитийно-свързаните потенциали, чиято цел е да се разкрият механизмите на забавяне на моторните реакции при стареене в сензомоторни задачи с реакции на избор. Резултатите от тези изследвания показват значимо забавяне на функциите, свързано със стареенето, но само по отношение на реакцията на избор. Благодарение на тази методология е установено, че забавянето на моторните реакции не се корени в ранните процеси на преработка на стимула и избора на отговор. То се дължи на по-бавните активационни патерни в контралатералната моторна кора, която генерира отговорите. Въз основа на получените резултати от тези изследвания е направено заключението, че стареенето е съпроводено от функционална дисрегулация на моторната кора възбудимост по време на преработката на сензомоторната информация. С усложняване на задачата този дефицит става все по-очевиден.

Третата проблемна област „Неврофизиологични механизми на преработка на сензорна и когнитивна информация в мозъка на човек при психопатологични и невродегенеративни заболявания“ обхваща изследвания, в които въз основа на осцилаторни гама отговори са разкрити дефицити в механизмите на ранна селекция на стимули при деца с хиперактивност и дефицит на вниманието, а чрез анализ на ранни и късни събитийно-свързани тета осцилации са идентифицирани специфични маркери на това разстройство при деца. Представени са и други

неврофизиологични изследвания с приложение на съответната неврофизиологична методология в патология. Като резултат от това се внася коренна промяна в разбиранията за психопатологичните механизми на хиперактивността и дефицита на вниманието при деца и се описват особеностите на предклинична компенсация на процесите на поведенчески контрол при пациенти с Хънтингтонова болест.

В заключение към оценката на публикуваните изследвания искам да подчертая, че д-р Йорданова владее до съвършенство експерименталните методи и изследователската методология на съвременната неврофизиология и психофизиология. Нещо повече, тя доразвива някои експериментални техники и методи за анализ на мозъчни сигнали с оригинални и много продуктивни идеи, доведени до операционното равнище на изпълнимост. Те получават признание от научната общност, като се прилагат и от други изследователи. Наред с това тя е генератор на оригинални идеи, които развива с необходимата достатъчност и разработва с изчерпателна дълбочина.

Макар че научните изследвания са абсолютен приоритет в дейността на доц. д-р Юлияна Йорданова, тя отделя достатъчно време и за обучително-преподавателска дейност. Била е научен ръководител на трима докторанти, като единият, докторант от Испания, се е обучавал две години в Европейска програма за обучение на докторанти, в която доц. Йорданова е преподавател. Освен това тя е изнасяла академични лекции във водещи европейски университети по проблемите на психофизиологията. Показателни за разностранната ѝ научно-организационна, изследователска и приложна дейност са научните ръководства на 8 международни проекта, 3 проекта към Националния фонд „Научни изследвания“, над 400 писмени експертни становища, рецензии, препоръки. Международното ѝ признание на учен с големи постижения в психофизиологията са и участията ѝ в редакционни колегии на престижни, импакт-факторни международни научни списания, като Journal of Psychophysiology, Clinical Neurophysiology, Frontiers in Human Neuroscience.

Въз основа на високата ми оценка на изследванията, представени в публикации с висок импакт-фактор, и на цялостната академична дейност на кандидатката предлагам да се даде академичната длъжност “ПРОФЕСОР” на доц. д-р Юлияна Йорданова, доктор. Призовавам и другите уважаеми членове на научното жури да гласуват за това предложение.

София, 14 април 2012 г.

Подпис:

Проф. Енчо Герганов