

## СТАНОВИЩЕ

от акад. д-р Петя Иванова Василева, дмн

относно дисертационен труд на тема

“Механизми на адаптацията на посоката на реактивните сакади към отместване на зрителния стимул и връзката им с механизмите на адаптация на движенията на ръката и когнитивните процеси”

на Милена Емилова Станева

докторант на самостоятелна подготовка в Направление „Когнитивна психология” на  
Институт по Невробиология – БАН и Решение на НС на ИНБ, протокол  
№4/28.03.2019г.

Значението на зрението в ежедневието нараства неимоверно. Това важи особено в условията на урбанизацията и сложната градска среда, както и при осъществяване работа на съвременни електронни устройства, разположени на различни дистанции и нива. Много от тях съдържат неотложна информация, която е необходимо да се локализира, фиксира и проследява, за да се осигурява стабилен образ върху фовеата чрез фузионните процеси и сателитните движения на очите. Най-честите действия в ежедневието ни са свързани с различни сложни координирани движения в пространството, като шофиране, спорт, професионални активности. В това отношение, е особено важно координирането при управление на сложни лазерни и оптични устройства, както и ролята на едновремените манипулации, извършвани с ръцете и възможностите за адаптация и усъвършенстване на тази връзка.

В процесите на израстване, остаряване или патологични състояния (мозъчни лезии или болестно засягане на очедвигателен нерв) сетивно-двигателната система на очите се пренастройва, т.е. адаптира се, за да отговори адекватно на промените.

Живеем в сложно време, когато има бурно развитие на невробиологията и поведенческите науки, с което се задълбочават знанията ни за възможностите на организма за координация между тези две системи – очната и ръчната. От друга страна развитието на изкуствения интелект и роботизираната хирургия изискват активно включване на интердисциплинарни екипи със задължителните съвременни познания върху човешките възможности за приспособяване. Макар и нарастващи, те са все още ограничени, особено в среда на променена възрастова структура и застаряващо население с намалени когнитивни възможности. В този аспект проблемът за общото и различното в механизмите на сетивно-двигателната адаптация на очите и движенията

на ръката е от съществен интерес, но в литературата са известни малко изследвания, посветени на този въпрос.

Още през 1092г. Раймонд Доч определя 5 вида очни движения - за стабилизиране на погледа, по време на движение на главата с вестибуларно-очния и очно-кинетичния процес, и още три движения, които се генерират, когато целта на наблюдение се движи – сакадни, проследяващи и вергентни. Сакадичните движения са много бързи и скокообразни и в студията е подробно разгледана физиологичната им характеристика и видовете им в норма. Сетивно-двигателната трансформация се осъществява, когато сигналът от позицията на обекта (идващ от зрителната система като сетивен) се трансформира в моторен и задвижва очните мускули. Процесите в ствола, корпора квадригемина, насочват тези сигнали и към двата погледни центрове и задвижват очите ни към новата позиция на погледната ос и фовеята. Да не се забравя, че волевите и рефлексорни погледни насочвания са към различни центрове на централната нервна система и главно в зрителния кортекс.

Известно е, че сакадичните движения се извършват няколко пъти в секунда, като амплитудата на сакадата достига до 90 градуса, но в нормални условия, когато отместването на погледа е по-голямо от 20 градуса, е придружено с отместване на главата. Дори без зрителна обратна връзка, сакадите са доста точни, независимо от възможни физични или неврологични въздействия. Интересна е ролята на рефлексните (реактивни) сакади, за чието генериране са нужни около 200 милисекунди.

Изследването на сакадичната адаптация е свързано с въвеждане на зрителни деформации в експериментални условия чрез видоизменение на взаимодействието между сетивните входове и двигателните изходи, като най-често се използват различни модификации на двойно-стъпкова парадигма.

Показано е наличието на общи механизми в адаптацията на реактивните сакади и посочващите движения на ръката, но проучването е при едновременна адаптация на двете системи, т.е. наличие на взаимно влияние. Докторантката си е поставила цел да проучи проблема за общото и различното (и взаимното повлияване) в механизмите на сетивно-двигателната адаптация на очите и движенията на ръцете.

Извършено е задълбочено, обширно, многостранно и добре структурирано проучване на особеностите на сетивно-двигателната адаптация на очите и движенията на ръцете, общите механизми при адаптацията на реактивните сакади и на посочващото движение на ръката. С помощта на този сложен експеримент е постигнато разделното изучаване на двете взаимосвързани системи. От съществено значение са изследванията

върху участието и ролята на вниманието и други аспекти на когнитивната функция. За осъществяване на тази цел, логично са поставени четири задачи, всяка от които е базирана на експериментално изследване. По-голяма част от изследванията са проведени на базата на Института по невробиология - БАН, а само малка част - в Института по физиология и анатомия на Спортния университет в Кьолн, Германия. Изследвани са 156 здрави лица на възраст от 20 до 65 години, разделени в групи, съобразено задачите на изследването. Изследваните са с нормално или коригирано с очила късогледство или далекогледство (без астигматизъм). Общата експериментална постановка, която във всяко от експерименталните изследвания има конкретни особености и параметри на зрителните стимули (с различна големина и посока на отместване), е базирана на компютърна стимулация, и компютърна обработка на регистрираните реакции на очите и ръката, обединени от обща компютърна програма, разработена в научното звено на ИНБ. Методиката отговаря на поставените цели и подробно е описана в дисертационния труд. Логично е използването на електрооколографския метод (с използване на околосметър ISCAN с RK-426PC), основан на наличието на корнео-ретинален потенциал, регистриран и отчитащ промените в хода на експеримента. Получените резултати при всички експериментални изследвания са подкрепени със статистическа обработка (АНОВА), която показва висока статистическа достоверност. След всеки експеримент са обобщени най-важните резултати в съответствие с поставените задачи.

За изясняване на двете основни задачи на дисертационния труд – сходството и механизмите в адаптацията на очните сакади и движенията на ръката към деформации на зрителен стимул, резултатите са обсъждани поотделно за всяка от тях, а след това – с обща дискусия е показана връзката помежду им и значимостта им във фундаментален и приложен аспект. Изводите и приносите са добре формулирани и показват оригиналността на резултатите в дисертационния труд. Важно наблюдение е, че адаптацията на посоката на сакадите и движението на ръката е по-голяма, когато стъпката на таргета е по-малка, което води до извода, че оптималната сетивно-двигателна пренастройка, вероятно, е налична в определени граници. Интересна е и констатацията, че нарастването на адаптационния ефект и на двете системи е по-успешен при постепенно нарастваща по големина таргетна стъпка.

Похвално е приложението на сравнително нов метод – семантичен прайминг, използван напоследък за активиране на когнитивните процеси и несъзнателното им индуциране. Същественото участие на вниманието и другите аспекти на когнитивната

функция при тяхното генериране водят до подобрене на тяхната адаптация. Позитивният ефект на прайминга върху изпълнението на зрително-двигателни задачи, които не изискват преобладаващо участие на коровите механизми или до голяма степен са автоматизирани, което дава възможност за използването му с цел повишаване успеха на активности от реалния живот, които изискват широк фокус на внимание. Не случайно при изследването на семантичния прайминг върху посочната сакадична адаптация върху различни възрастови групи са използвани сценарии за график тест, подобни на тези в лицензираните тестове за шофьори.

Като клиницист смятам, че всеки научен проект в областта на медицината трябва да има, макар и косвено отношение към реална клинична ситуация и да се търсят практически моменти, свързани с получените резултати. През последните години с особена острота възниква въпроса за безопасността на шофирането и дали да се въвежда ограничения във връзка с възрастта. В този аспект е извънредно важно обсъжданите в публикувания научен труд възможности за подобряване на адаптацията при извършване на тази дейност. В алтернатива, забраната би довела до значително влошаване на качеството на живот и социална изолация. От друга страна, при настъпване на патологични увреждания в зрителното поле, дори при млади хора (например при глаукома или диабет) често значителните нарушения са предимно в долните участъци на зрителното поле, което може да доведе до значително повишен риск от битови инциденти. Доказано е, че пациентите с очна невропатия и парацентрални скотоми в долните участъци на зрителното поле имат значително ограничени възможности за съществуване на бързи и координирани сакадични движения. Важни са изследванията по отношение на адаптацията на сакадите и търсенето на допълнителната роля на вниманието при адаптационния процес. Нарушеното виждане в тези участъци би могло да бъде значително повлияно с помощта на предлаганите и проучени сакадични адаптации до сега, макар че изследванията са извършени само при здрави индивиди. От друга страна, за съжаление все още няма консенсус относно общоприет тест за когнитивни нарушения.

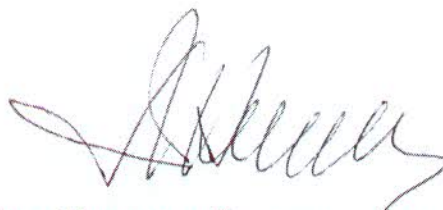
Приемам представените приноси на дисертационния труд и оригиналността на получените резултати, даващи възможност за продължаване на проучванията в областта на семантичния прайминг с емоционално, социално въздействие върху възможностите за адаптация.

Дисертационният труд на тема "Механизми на адаптацията на посоката на реактивните сакади към отместване на зрителния стимул и връзката им с механизмите

на адаптация на движенията на ръката и когнитивните процеси” на Милена Емилова Станева заслужава похвала за вложените усилия и насърчаване на развитието ѝ в трудното поприще в областта на невронауките. Проучванията на докторантката запълват една важна област върху механизмите на адаптация и влиянието на когнитивната функция при нормални индивиди в различни възрастови групи и могат да служат за основа на бъдещи научни изследвания при наличие на най-често срещанани патологични състояния.

Предлагам на уважаемото жури да присъди образователната и научна степен „Доктор” на Милена Емилова Станева.

24.06.2019г



**Акад. д-р Петя Иванова Василева, дмн**