Вх. № 423/26.09.13г.

Рецензия на

Дисертационния труд „Механизми на едновременна адаптация на сакадични очни движения и движения на ръката към двустъпково движение на зрителна мишена“, представен от Стелиана Миткова Борисова, И-т по невробиология на БАН, за придобиване на научно-образователната степен „доктор“ по специалността „Физиология на животните и човека“

Дисертационният труд включва изследвания в областта на една интересна експериментална парадигма. Когато тестов зрителен стимул се появи или премести в периферията на зрителното поле, той обикновено привлича погледа на наблюдателя и поражда целеносочено движение на ръката му. Но ако по време на движението на погледа или ръката стимулът промени позицията си, то на наблюдателя, за да постигне целта си, се налага да се приспособи към промяната. Това приспособяване, известно още и като адаптация, става постепенно и изисква определено време на тренировка. В зависимост от условията, адаптацията може да бъде повече или по-малко успешна, и което е особено интересно, тя може да се проявява в различна степен при движението на погледа или на ръката. Трудът, който представя Борисова, е посветен на тази интересна проблематика.

Борисова представя текст от общо 126 страници заедно с фигурите. От тях 33 страници са литературен обзор. В него подробно са разгледани механизмите на сакадичните движения на очите и процесите на зрително-двигателната адаптация. Подробно са разгледани данни както от поведенчески изследвания, така и данни от неврофизиологията. В обзора Борисова прави същественото разграничение между адаптация, която се дължи на несъзнателна пренастройка на мозъчни сетивно-двигателни механизми и адаптация, която се дължи на прилагане на когнитивни стратегии, свързани с процеси като внимание и очакване.

Основната цел на Борисова е да получи експериментални сведения, от които да направи извод за това, дали адаптацията на сакадичните движения на очите и на посочващите движения на ръката се осъществява от общ механизъм. Също така, в експериментите тя се концентрира върху въпроса,

дали адаптацията към различните типове стимулация се управлява от различни механизми. Парадигмата „общ механизъм“ – „различни механизми“ е традиционна във физиологията, и нейното изследване е смислено.

За постигането на целите Борисова е използувала съвременни устройства за регистрация на движенията на очите и на ръката. Работата с такива устройства изисква добра квалификация и експериментални умения, каквито Борисова очевидно притежава. Следва да отбележа, че въпреки високата степен на компютеризация, провеждането на експериментите и извличането на данните представляват сериозно предизвикателство за експериментатора, с което Борисова очевидно се е справила.

Първият експеримент, описан в дисертацията под № 5.1, оставя смесени чувства. След като двата вида междустъпкови интервали се различават само с 20 мсек, нищо чудно, че те водят до еднакви резултати. Самата Борисова отбелязва това. Ако е така, защо въобще е поставяна така задачата? От друга страна, установен е силен и интересен ефект, именно че степента на адаптация намалява с нарастването на ъгловия размер на промяната на позицията на стимула. Следваше този ефект да се дискутира, още повече, че той потвърждава публикувани резултати на автори от същия екип, към който принадлежи и Борисова.

Следващите експерименти, под № 5.2, 5.3 и 5.4., не създават поводи за възражения. В тях се изследва едновременната адаптация на окуломоторното и мануални движения при условия на различен тип стимулация, последователно: съвпадащи по посока и големина премествания на зрителния стимул, еднакви по големина, но различни по посока отмествания, и накрая еднакви по посока, но различни по големина отмествания. Като цяло, тези три експеримента оставят впечатление на едно последователно, добре планирано и изчерпателно проведено изследване. Дизайнът, манипулираните фактори и зависимите променливи да надлежно описани. Резултатите се замъгляват малко от изтощителното цитиране на F-отношения и вероятности за грешка от първи род в текста, но Борисова представя също и данни за силата на ефектите в проценти, които могат да ориентират читателя какво всъщност се получава.

При сравнението на адаптация на ръка и око заедно и поотделно при съвпадащи по посока и големина отмествания на зрителния стимул не се получават доказателства, че едновременната адаптация на движенията на очите и движенията на ръката се различава от тяхната разделна адаптация. Но едновременната адаптация към противоположни по посока отмествания на таргета е силно намалена при движенията на очите, но не и при движението на ръката, при което се наблюдава дори известно увеличение. Различна е ефективността на адаптацията и при различни по големина отмествания.

Последният, пети експеримент е посветен главно на изследване на ролята на зрителната обратна връзка при движението на ръката. Изследваните лица трябва да поставят курсор върху целевия стимул, като същевременно стимулът си променя позицията. Движението на курсора обаче, не съответства на движението на ръката, което налага допълнително приспособяване на изследваните лица, за да изпълнят задачата. За разлика от предишните експерименти, дизайнът на този експеримент не е описан достатъчно ясно, трудно се разбира кои точно са били зависимите променливи, т.е., какво точно е измервано. Например, едва на стр 99 става ясно, че не само движения на ръката, но и движения на очите на участниците в група ROT също са регистрирани. По-нататък, в дискусията на експеримента става ясно, че са регистрирани и някакви „крайни“, или „финални“ ъгли на движение, без това да е описано в методиката и в дизайна на опита.

От внимателното прочитане на този текст разбирам главното, че Борисова установява висока степен на трансфер на адаптацията при движенията на ръката, и липса на трансфер от ръката към окото. Тя изтъква и възможната роля на когнитивните стратегии, които вероятно се използват при изпълнението на този тип задачи. Резултатите са безспорно интересни.

Изследванията на Борисова са изключително богати на информация, и й позволяват правдоподобни спекулации за възможната роля на различни мозъчни структури в процеса на зрително–двигателната адаптация. При четенето на текста възниква аналогия с класическите изследвания на времето

за изпълнение на посочване с ръка като функция на трудността на задачата, или с т.н. закон на Fitts. В експериментите на Борисова също се измерва време на реакция, но това е времето от появата на стимула до началото на движението. Също така, определя се само началният ъгъл на движението като мярка за степента на адаптация. Струва ми се, се регистрацията на *цялостните* движения, на тяхното времетраене и точност, биха могли да хвърлят нова светлина върху проблемите на зрително-двигателната адаптация. Това не е критика към експериментите на Борисова, а по-скоро идея за насоки за бъдещи изследвания.

Някои езикови забележки:

Терминът „подопитни лица" не е много етичен, употребява се обикновено за „подопитни животни". По-добре е „изследвани лица" или „участници".

„Стратегическа преднастройка" – от контекста се разбира, че става въпрос за преднастройка на стратегията, което е друго нещо.
Авторефератът коректно отразява съдържанието на дисертацията.

Заключение:

Мнението ми за тази дисертация е определено положително. Борисова показва добро познаване на литературата и владеене на експериментални умения. Представени са интересни и добре замислени експерименти, които дават основания за обосновани изводи и приноси. Резултатите са публикувани в три статии, като две от тях са в авторитетни международни списания, също така, те са докладвани и на научни форуми. Стелиана Борисова безспорно заслужава научно-образователната степен „доктор" по специалността „Физиология на човека и животните". Убедено предлагам на останалите членовете на журито да и присъдят тази степен.

16.09.2013

Рецензент:

Проф. Стефан Матеев, дн