

A pályázat fő célja a látás területén működő nem-tudatos emlékezeti rendszer vizsgálata volt. E rendszer regisztrálja a vizuális környezet egyes szabályszerűségeit, és automatikusan reagál akkor, amikor egy esemény megsérti ezeket a szabályszerűségeket. Vizsgálatainkban az emlékezeti rendszer sajátosságait az eseményhez kötött agyi elektromos potenciálok (EKP) egyik összetevője, az vizuális eltérési negativitás (vEN) segítségével vizsgáltuk. A vizsgálatok általános elve szerint abban az esetben, ha gyakori események (sztenderd ingerek) kialakítanak egy szabályszerűséget, és egy esemény nem felel meg ennek a szabályszerűségnek (deviáns inger), és e deviáns inger kiváltja a vEN összetevőt, joggal feltételezhetjük, hogy a szabályszerűséget regisztrálta az emlékezeti rendszer. A kísérletek másik jellemzője, hogy a sztenderd és a deviáns ingerek nem kapcsolódtak a résztvevők feladataihoz (azaz irreleváns ingerek voltak). E követelmény nélkülözhetetlen ahhoz, hogy olyan folyamatokat vizsgáljunk, melyekhez nem szükségesek figyelmi folyamatok. Összegezve: az ingersorozatokban sztenderd ingerek között deviáns ingereket mutattunk be, miközben a résztvevők fokális figyelmet igénylő feladatot végeztek. A kiindulást jelentő vizsgálatokat, és a belőlük levonható elméleti következtetéseket összefoglaló tanulmányban foglaltuk össze (Czigler, 2010)\*.

1. Kimutattuk, hogy a vEN nem egyszerűen egyedi vizuális sajátosságok eltérésére érzékeny. A vizsgálat egyes sorozataiban eltérő orientációjú, más sorozatokban eltérő téri frekvenciájú Gábor-folt együtttest mutattunk be. Mindkettő kiváltott vEN-t, de a téri frekvencia eltérésére jelentkező vEN megjelent az ingert követően egy későbbi latencia sávban is. A harmadik kísérleti feltételben megjelentek mind a két sajátosságban deviáns ingerek, melyek azonban csak az orientációra jellemző vEN-t váltották ki. Ha tehát a rendszer detektálta az eltérést, az eltérő objektum egyéb eltérő sajátosságára már nem válaszol (Sulykos & Czigler, 2012). A téri frekvencia és az orientáció az objektum-együttes sajátossága. Az együttes mozgásának iránya viszont a sajátosságok egy másik rendje, az objektum elvileg bármilyen irányban mozoghat (továbbá feldolgozása a vizuális rendszer más részéhez kötődik). Újabb vizsgálatunkban kimutattuk, hogy az orientáció és a téri frekvencia eltéréssel kiváltott vEN *összeadódik* a mozgásirány eltéréssel kiváltott válasszal. E kísérletek eredményei szerint nem egyszerűen a nagyobb eltérés – nagyobb reakció összefüggés érvényesül, a hatások additivitását az eltérések jellege befolyásolja (az eredmények publikációja előkészületben van).

2. A vEN az akusztikus EN megfelelője, számos sajátosság esetében a két modalitásban regisztrálható jelenségek hasonlóak. E hasonlóságokról összefoglaló tanulmányt készítettünk (Winkler & Czigler, 2012). Van azonban olyan terület is, ahol a két modalitásban a hatások eltérnek. A hallás esetében kimutatható, hogy hosszabb tartamú emlékezeti hatások befolyásolják az automatikus változás detekciót: ha egy hosszabb intervallum után megjeleni az eltérő (deviáns) inger, ez nem váltja ki az (akusztikus) EN-t, viszont elég egyetlen sztenderd ingert adni („emlékeztető”), a rákövetkező deviáns már kiváltja az EN-t (előzetes sorozatok nélkül az EN 3-4 sztenderd után váltható ki). Hasonló kísérletet végeztünk vizuális ingerekkel (Sulykos, Kecskés-Kovács & Czigler, sajtó alatt), és kimutattuk, hogy a vEN esetében nem tapasztalható reaktivációs jelenség, azaz a látás esetében nem érvényesülnek hosszabb tartamú emlékezeti hatások.

3. Az észlelés elemzésében szinte közhely, hogy élményeink túlmutatnak a lokális ingerlés hatásain. Valóság-hű észlelés másként nem jöhet létre, ám a következmény észlelési illúziókhoz is vezethet. Vizsgálatunk kérdése az élmény szinten

hasonló illuzórikus és valódi eltérések hasonló vEN-t váltanak-e ki. Más szavakkal: A vEN az információfeldolgozás olyan szintjén jön-e létre, mely meghaladja a lokális érzékenység szintjét? Vizsgálatunkban a Craik-O'Brien-Cornsweet illúzióhoz azt a formáját használtuk, melyben a körgyűrűk közötti kontúr-profil hozza következtében a profil sötét oldalán lévő teljes gyűrű sötétebbnek látszik. Kontrollként összemért valódi kontraszt eltéréseket, és az illúziót ki nem váltó kontúrokat alkalmaztunk. Ez utóbbiak esetén nem jött létre vEN, viszont az illúzió és valódi kontúr jelentős mértékben hasonló vEN-t váltott ki. A vEN-t generáló struktúrák érzékenysége tehát túlmutat a lokális kontúr/kontrasztfeldolgozásán. A kutatásokról elkészített kézirat benyújtás előtt áll.

4. Ha a vEN kötődhet a feldolgozás magasabb szintjeihez, feltételezhető, hogy túl egyes sajátságok feldolgozásán, az alapját képező emlékezeti rendszer képes komplexebb sajátságok regisztrációjára is.

a.) Tárgyakhoz kötött sajátságok. A vizsgálatban a szabályos ingerek kör alakban helyezkedtek el, a két kör alakú színes foltot vonalak kötötték össze, így két szomszédos kör egyetlen objektumot alkotott. A deviáns ingerekben két szomszédos kör színe eltért. Az eltérés egy objektum mindkét elemét, vagy két objektum egy-egy elemét érintette. Amikor két objektum mint deviáns jelent meg, a vEN egy szakasza lényegesen eltért attól, mint amikor egyetlen objektum volt deviáns (a két esetben az eltérés fizikailag azonos volt). A vEN tehát érzékeny tárgyakhoz kötődő sajátságokra. A vizsgálatból publikáció jelent meg (Müller, Winkler, Roeber, Schaffer, Czigler, Schröger, 2010).

b.) Perceptuális kategorizáció. Vizsgálatunkban a horizontális szimmetria hatását elemeztük. A két feltétel egyikében vagy a sztenderd, vagy a deviáns ingerek voltak szimmetrikus sötét-világos mintázatok, a sorozatban az egyéb ingerek véletlen minták voltak. Az eredményekben jellegzetes aszimmetria mutatkozott. A véletlenszerű ingerek a szimmetrikus minták sorozatában kiváltottak vEN-t, a szimmetrikus ingerek viszont véletlen ábrák sorozatában nem. Az eredmény szerint a szimmetria, mint kategória kialakította a szabályszerűség reprezentációját, így ennek megsértésével jelentkezett a vEN, a véletlenszerűség viszont nem perceptuális kategória, ezt nem is lehet megsérteni, így a szimmetrikus ábra, mint deviáns nem váltott ki vEN összetevőt. A vizsgálatból publikáció jelent meg (Kecskés-Kovács, Sulykos & Czigler, 2012).

c.) Érzelmek mint kategóriák. Az utóbbi években több kutató számolt be arról, hogy azonos érzelmet mutató arcok sorozatában az eltérő érzelmet mutató arc vEN-t vált ki. E kísérletek módszertani kritikája arra ösztönzött, hogy ezeket kijavítva megvizsgáljuk, kiváltanak szomorúságot kifejező arcok sorozatában a vidámságot kifejezők vEN-t, és fordítva. Eredményeink szerint *igen*, és az eredmények arra is rámutattak, hogy a negatív érzelmek feldolgozása gyorsabb lehet (a vEN latenciája rövidebb volt). A vizsgálatból publikáció jelent meg (Stefanics, Csukly, Komlóso, Czobor & Czigler, 2012).

d.) A c.) ponthoz hasonló módszertannal megvizsgáltuk, hogy a vEN mögött álló mechanizmus érzékeny-e a jobb kéz – bal kéz eltérésre. E kis különbség is megmutatkozott a vEN-ben, és az eltérés jelentősebb volt akkor, amikor (jobb kezű) résztvevőinknél a jobb kéz volt deviáns. Különösen érdekes, hogy e kísérletben a devianciára jellemző aktivitás megjelent olyan területek felett is, melyek mások

mozgásaira mutatnak speciális érzékenységet. A vizsgálatból publikáció jelent meg (Stefanics & Czigler, 2012).

5. Szekvenciális szabályszerűségek és a vEN. Kísérletünkben megvizsgáltuk, hogy egy sorozat feltételes valószínűségi szabályszerűségeinek megsértésekor létrejön-e vEN. Párokban adott ingerek esetében a pár első tagjának színe meghatározta a pár második tagjának színét. Olyan párok esetében, ahol e szabályszerűség létrejött, megjelent a vEN. Az eredmény a vEM mögött álló mechanizmus *prediktív* jellegére utal. A vizsgálatból közlemény jelent meg (Stefanics, Kimura & Czigler, 2011), a prediktív modell szerepéről pedig elméleti összefoglaló tanulmány született (Kimura, Schröger & Czigler, 2011). A vEN rendszer érzékenysége a szekvenciális sajátságokra rámutat továbbá arra is, hogy e rendszer nem egyszerűen egyedi emlényomok aktivitási szintjére érzékeny (Kimura, Schröger, Czigler & Ohira, 2010).

6. Az automaticitás határai: a vEN és a feladatban szereplő ingerek kapcsolata. Megvizsgáltuk, hogy befolyásolja-e a vEN-t, hogy a deviáns sajátság és a feladatban kritikus sajátság megegyezik, vagy különbözik. A vizsgált két sajátságok az orientáció és a szín volt. Ha vEN nem független a feladattól, a két lehetőség: (1) a feladat *serkenti* a releváns sajátság feldolgozását még akkor is, ha ez nem olyan objektumokon jelenik meg, melyek a feladathoz tartoznak, illetve (2) *gátolja*, mivel azonos kapacitáson osztozik a releváns és az irreleváns objektum feldolgozása esetén az eltérő sajátság detekciója. Az eredmények világosan az utóbbi lehetőség mellett szólnak: ha a feladat orientáció-detekció, csökken a háttérben az orientáció-deviancia érzékenysége, és hasonló összefüggés érvényesül a színek esetében. A vizsgálatból publikáció jelent meg (Czigler & Sulykos, 2010).

7. A vEN forrása sajátság-függő eltérő ingerek esetén. Az alsó és felső látótér-fél ingerlése esetében több vizsgálat is kimutatta, hogy az alsó látótér-fél ingerlés váltja ki markánsan a vEN-t. Ezt az eredményt megerősítettük (Müller, Roeber, Winkler, Trujillo-Barret, Czigler & Schröger, 2012), illetve azt is kimutattuk, hogy az eltérési válasz felső látótér-fél ingerléssel *pozitív* (Sulykos és Czigler, 2012). Így a sajátság-függő vEN valószínűsíthetően retinotopiás területekről ered. Javaslatunk szerint így megfelelőbb terminológia lenne az „eltérési válasz”, azonban az „eltérési negativitás” kifejezés oly mértékben elterjedt a szakirodalomban, hogy az új terminus elterjedésének kicsi az esélye.

Összefoglalva: A vizuális eltérési negativitás elemzésével végzett kutatásink kimutatták, hogy a látás területén működik egy nem-tudatos emlékezeti rendszer, mely képes események tárolására, perceptuális és emocionális kategóriák szerinti csoportosításra, és érzékeny szekvenciális sajátságokra. Így ezt az emlékezeti rendszert olyan sajátságokkal rendelkezik, melyek megérdemlik a „közepesen intelligens” terminust.

A kutatási területet három elméleti összefoglalóban mutattuk be, 11 empirikus szakmai cikket közöltünk nemzetközi folyóiratokban. A publikációk összesített impakt faktora 50.398.

\*Az utalások a pályázat irodalomjegyzékében található.

