

A vizuális tárgy és kontextusának vizsgálata a flicker-illúzióval

Bata Ágnes, Mácsai Villő, Csibri Péter, Csifcsák Gábor

Szegedi Tudományegyetem, Pszichológiai Intézet

E-mail: agnesbata@gmail.com, macsaivillo92@gmail.com

Absztrakt

Kísérletünkben a flicker-illúziót teszteltük a szignáldetekciós elmélet alapján. Kutatási hipotézisként feltételeztük, hogy az illúziót az érzékenység (d'), nem pedig a kritériumszint (β) változása okozza. Vizsgálatunkban 11 fő, 5 férfi és 6 nő vett részt, átlag életkoruk 21 év. Az Eredményeink alapján elmondható, hogy az illúzió a vizsgálati alanyok érzékenységi szintjének csökkenése következtében váltódott ki, habár a kritériumszintben is bekövetkezett egy enyhe csökkenés. Az illuzórikus villanások természetéről feltételezzük, hogy részben valós perceptuális hatások hozzák létre, nem pedig műtermékhatásról van szó. Eredményeinket a későbbiekben az alak-hátér elkülönítés vizsgálatára szeretnénk felhasználni.

Kulcsszavak: flicker-illúzió, szignáldetekció, érzékenységi szint

A látás modalitásának fejlődése kifejezetten jelentős húzóerővel bírt az ember fejlődésére. Mindezt jól tükrözi Dennett megfogalmazása, amely szerint minél messzebb látunk el a térben, annál messzebb látunk az időben is, mivel a fotonok gyors szembe érkezése következtében megbízható információkat nyerhetünk távoli eseményekről (Dennett, 1996). Talán ezen okokból kifolyólag is a látáskutatás mára egy alaposan feltérképezett terület.

A tárgy észlelés első lépése az alak háttértől való elkülönítése, melynek problémájával és felismerésével két, egymáshoz jól illeszkedő elmélet foglalkozik. Az egyik teória Pylyshyn vizuális index (vagy másnéven FINST) elmélete (Pylyshyn, 2001), a másik pedig a Kahneman és munkatársai által kidolgozott tárgyfájl elmélet (Kahneman, Treisman, & Gibbs, 1992).

Pylyshyn (Pylyshyn, 2001) vizuális index elmélete szerint a FINST (“FINgers of INSTantiation”) mechanizmus biztosítja a korai vizuális feldolgozás során a tárgyak kiválasztását a vizuális mezőből anélkül, hogy azok tulajdonságait kódolná. Ezt a folyamatot individuációnak nevezzük. A FINST mechanizmus, mint egy ujj, mutat rá a tárgyra (innen ered az elnevezés). Ezen individuációs feladatát az elmélet szerint a rendszer komputáció nélkül is képes ellátni, egy jól előhuzalozott automatikus rendszerként működve. Az így kijelölt tárgyakat a rendszer képes nyomon követni még akkor is, amikor a tárgyak megváltoztatják tulajdonságaikat vagy elhelyezkedésüket. Ezzel megkönnyíti a későbbi komputációs mechanizmusok működését, mivel a vonásokat már egy jól strukturált rendszerben proto-objektumokként szolgáltatja a további feldolgozás számára (Eysenck & Keane, 2003).

Az előző elmélettel szemben Kahneman, Treisman és Gibbs (1992) tárgyfájl-elmélete – többek között – már a tárgyak identitásának feldolgozásával foglalkozik, amely szerint a vizuális mezőben előzőleg kijelölt tárgyak számára a kognitív rendszer úgynevezett tárgyfájlokot nyit meg. Egy objektum identitásának meghatározásához a tárgyfájlnak tartalmaznia kell az eseményekből származó információkat, amelyek alatt a téri sajátosságokat és azok egymáshoz való viszonyát (ez független a pillanatnyi szemszögtől), a színeket, a formát, és a mozgás irányát értjük. A memóriánkban tárolt ismereteket, amelyeket a tárggyal kapcsolatos szándékainknak megfelelően kognitív rendszerünk alkalmazni tud, és az eseményekből származó információkat integrálnunk kell ahhoz, hogy létrejöhessen a tárgy azonosítása (Czigler, 2001). Például, mikor egy számunkra idegen ember közeledik felénk, létrehozunk egy tárgyfájlt erről az eseményről, de amint az idegen helyett ismerősünk arcát véljük felismerni a közeledő emberben, a régi tárgyfájlt töröljük, és újat hozunk létre helyette. A tárggyal kapcsolatos változás detektálásával az új információ folyamatosan beépítésre kerül. Ha a változás túl nagy, akkor új tárgyfájl nyílik, a régi pedig elveszik (Kahneman, Treisman, & Gibbs, 1992).

Az előző két folyamat és az alak-háttér elkülönítés problémájának későbbi vizsgálatához kutatásunkban egy specifikus körülményt teremtettünk, amelyben létrehoztuk a flicker-illúzióknak nevezett vizuális jelenséget. A flicker-illúzió egy kontextuális hatáson alapuló jelenség, mely során a „célinger” észlelt felvillanásainak számát befolyásolja egy másik, „elterelő inger” felvillanásainak száma. Lényegében

arról van szó, hogy az észlelő a „célinger” egyszeri felvillanását az „elterelő inger” villanásainak függvényében több villanásnak látja. A flicker-illúzió esetében egy vizuális unimodális jelenségről beszélünk, mivel mind a „cél-”, mind az „elterelő inger” jelzései ugyanazon egy modalitáson keresztül érkeznek (Chatterjee, Wu, & Sheth, 2011).

Bruner (1975) kiemeli, hogy a látási, hallási vagy más modalitású ingerek felismerési küszöbe nem csupán az ingerbemenet idejétől, intenzitásától és „illeszkedésétől” függ, hanem nagymértékben változik azon alternatívák számának függvényében, amelyre a személy beállítódik. Vizsgálatunkban a vizsgálati alanyok látási ingerekre adott felismerési küszöbét mértük egy sajátos ingerelrendezésben. Ahhoz, hogy meg tudjuk állapítani a vizsgálati alanyok által produkált válaszok mögött való perceptuális hatások állhatnak-e, egy olyan elméletet kellett választanunk eredményeink értelmezéséhez, amely jól el tudja különíteni a válaszadást befolyásoló szinteket. A szignáldetekciós elmélet vagy más néven szenzoros döntési elmélet megoldást nyújthat erre a problémára. Sekuler és Blake (2004) leírása alapján a szignáldetekció egy pszichofizikai elmélet és eljárás is egyben, amely azért hasznos módszer, mert a szignáldetekció képes külön mérést biztosítani a szenzoros és a nem szenzoros hatásoknak az által, hogy különválasztja a vizsgálati személy kritériumszintjét (az aktivitásnak egy szintje, amely alatt a jel hiányára, fölötte pedig a jel jelenlétére következtet; jele: β), illetve szenzoros érzékenységet (a szenzoros képességeket tükrözi; jele: d').

Az indexek kiosztására és tárgyfájlok felépítésére vonatkozó kutatásaink csak a jövőben esedékesek. Kutatási célunk az volt, hogy egy olyan könnyen használható és jól operacionalizálható eszközt találjunk, amelynek segítségével hatékonyan tudjuk a későbbiekben vizsgálni az indexek kiosztását és a tárgyfájlok felépítésének mechanizmusát. Ehhez első lépésként a flicker-illúzió természetének megismerését tűztük ki célul, így jelen vizsgálatunk hipotézise, hogy a szignáldetekciós elmélet értelmében az illúzió a vizsgálati személyek érzékenységi szintjének csökkenése következtében alakul ki, nem csak kritériumszintjük csökkenése okozza az illuzórikus villanások észlelését. Az alak-háttér elkülönítés folyamatára csak eredményeink függvényében lehet majd hipotetikus következtéseket levonni.

Kutatásunk azért jelentős, mert egyrészt a flicker-illúzió maga is egy újonnan felfedezett vizuális jelenség, másrészt eddig még egyetlen kutatás sem vizsgálta az alak-háttér elkülönítés folyamatát ezen illúzió felhasználásával. Kutatásunk új módszertani keretet jelenthet az észlelés vizsgálatában, mivel mostanáig az alak-háttér elkülönítésének idői vonatkozása egy elhanyagolt szempont volt, viszont a flicker-illúzió segítségével e szempont is vizsgálhatóvá válik.

Módszerek

Résztevők

Vizsgálatunkban önkéntesen 11 személy vett részt (6 nő, 5 férfi) normál- vagy a normálhoz korrigált látással. Vizsgálati alanyaink átlagos életkora 21 év. Az alanyoknak a vizsgálat során nem volt tudomásuk az aktuális ingerelrendezés jelentéséről, sem a vizsgálat céljáról. A kísérlet etikai bírálóat alapján is elfogadást nyert, a kísérleti alanyokat tájékoztattuk a vizsgálat körülményeiről, adataikat anonim módon kezeltük. Minden vizsgálati személy szóbeli beleegyezést adott a vizsgálatban való részvételéhez, a vizsgálatért semmiféle anyagi ellenszolgáltatás nem járt.

A vizsgálat leírása és vizsgálati eszközök

Kísérletünk során a vizsgálati személyek sötét szobában ültek. A vizsgálat alatt nem volt mesterséges megvilágítás, csak a számítógép monitorának fénye világított. A 17” 60 Hz képfriessítési frekvenciával 800 x 600 felbontáson működő monitortól (Sony Brilliance 17A (4CM6282/20T)) a vizsgálati személyek 57 cm-re ültek. Ezzel a monitoron megjelenő 1cm-es inger retinájukra 1 fokban vetült. A vizsgálat szoftverének programozásához és bemutatásához a MATLAB Psychophysics Toolbox (Brainard, 1997; Pelli, 1997) szoftvercsomagot használtuk.

Maga a vizsgálat két részből állt. Először egy előzetes próbát végeztettünk el a vizsgálati személyekkel, amelynek célja az alanyok kontrasztküszöb-érzékenységének megállapítása volt. A kísérlet második felében történt az illúzió tesztelése.

A mérés során a fehér korong alakú ingereket fekete háttéren prezentáltuk, a „célingerek” a fixációs ponttól 4 fokra alul és felül, az „elterelő inger” pedig 9 fokra helyezkedett el a fixációs ponttól jobbra. Az ingerek átmérője 1 fok volt.

Az első mérés során először egy villanás erejéig jelent meg mindkét, magas kontrasztú korong 1 frame (16 ms) erejéig a két „célinger” lokációban. Ezután az interstimulus intervallum (két inger bemutatása közti szakasz) 4 frame (64 ms) frissítésének idejéig, végül pedig az alacsony kontrasztú korong bemutatása következett a két „célinger” lokáció egyikében 1 frame frissítésének erejéig. Az alacsony kontrasztú korongok megjelenésének helye random módon változott. Az egyik korong megjelenésével egy időben a másik „célinger” lokáció a háttérnek megfelelően fekete maradt. A „célinger” lokációkon felvillanó két koronggal egy időben az „elterelő inger” egyszer villant fel szintén 1 frame erejéig.

A vizsgálati alanyok feladata az volt, hogy megállapítsák az alacsony kontrasztú korong villanásának helyét, amelyet a felfelé vagy lefelé mutató gomb megnyomásával kellett jelezniük az „elterelő inger” figyelmen kívül hagyva. Így a mérés során mindenkinek a saját kontrasztküszöbének megfelelően 75%-os sikeres diszkriminációs szintet állítottunk be, hogy a találgatási szintet túllépő, de még a plafonhatást elkerülő szintet állítsunk be minden személy számára. A program önmagát kalibrálta, és miután elérte a stabil 75%-os találati arányt alanyunk, automatikusan leállt. A kontraszt a sötét és világos sávok közötti intenzitáskülönbséget jelenti. Alacsony kontraszt esetén kicsi az intenzitáskülönbség, magas kontraszt esetében pedig nagy intenzitáskülönbségről beszélünk.

A kísérlet második felében következett a flicker-illúzió tesztelése. A kísérleti elrendezés hasonlóképpen nézett ki, mint az első mérésben. Minden első felvillanás (tehát a „célingerek” és az „elterelő inger” esetében is) magas kontrasztú villanás volt. Ez esetben azonban az „elterelő inger” 1-4 felvillanást produkált, ahogyan a „célinger” mindkét lokációban szintén 1-4 alkalommal villant fel. Az előző kontrasztküszöb mérés alapján egyénileg beállított 75 %-os diszkriminációs szintet alkalmaztunk minden többszöri (második, harmadik vagy negyedik) felvillanás esetén. A vizsgálati személyek feladata ez esetben a „célingerek” felvillanásainak számlálása volt (mindkét „célinger” egyszerre villant minden esetben), miközben az „elterelő inger” figyelmen kívül kellett hagyniuk. Jelezniük a billentyűzet 1-4 számgombjának lenyomásával kellett az általuk észlelt villanások számának megfelelően.

Szignáldetekció

A flicker-illúzió használata során felmerült a kérdés, hogy a valódi észleletben ténylegesen létrejön-e az illúzió, vagy más okok állnak az eredmények hátterében? A szignáldetekciós elméletet (más néven szenzoros döntési elmélet) alkalmazva a perceptiós mérések során a résztvevőknek az inger megjelenésére kell reagálniuk, tehát a „célinger” megjelenésének számát kellett meghatározniuk.

A zaj (idegrendszer belső elemeinek spontán működése) és a zaj + jel eloszlási görbáját, jól lehet ábrázolni az ingerintenzitás (abszcissza) és eloszlási valószínűség (premissza) tengelyén. A jel szórása megegyezik a zajeloszlás szórásával, ezért a zaj szórásával való osztás nem befolyásolja a két görbe viszonyát, középértéke pedig annyival tér el, amennyi a jel által kiváltott aktivitásváltozás. Mivel a zajgörbe átlagától függetlenül a két eloszlás középértékének távolsága azonos lesz (d'), a görbét az „aktivitás” (abszcissza = x) tengelyen elcsúsztathatjuk oly módon, hogy a zajgörbe átlaga a 0 értékhez kerüljön. Az eltolás és az osztás után a zaj esetében 0 átlagú és egységnyi szórású, azaz standard normális eloszlású görbét kapunk.

Tehát a két normális eloszlású görbénk esetén (zaj és 'inger' plusz 'zaj') a két görbe középértékének távolsága adja meg az érzékenység fokát (d'), a kritériumszint (β) pedig az ingerintenzitás tengelyére merőleges egyenesként ábrázolható. A β és a d' változása határozza meg a találatok (valós jel megjelenésekor a résztvevő jelzése) és a téves riasztások (a vizsgálati személy reagál az ingerre, holott nem jelent meg valójában stimulus) arányát. Lazább kritériumszint esetén nő a találati arány, de a téves riasztások aránya is, szigorúbb kritériumszintnél pedig ennek az ellentéte figyelhető meg. Az érzékenység növekedésével fordítottan arányosan nő a találati arány, és csökken a téves riasztások aránya, ellentétes esetben pedig csökken a találatok, és nő a téves riasztások száma. A találatok és a téves riasztások száma alapján ROC-görbét rajzolhatunk fel (Receiver Operating Characteristic), ahol a görbe alatti terület mutatja a d' mértékét, a β pedig a görbén helyezkedik el (Czigler, 2001).

Statisztikai eljárás

Vizsgálatunk során az észlelt felvillanások száma és az „elterelő inger” felvillanásainak száma közti összefüggéseket vizsgáltuk. Többszempontú varianciaanalízissel

(Univariate ANOVA) számoltuk ki, hogy az „elterelő inger” felvillanásai esetén a „célinger” észlelt felvillanásainak száma közti különbség szignifikáns-e. Az „elterelő inger” 1, 2, 3, illetve 4 felvillanása alapján meghatározott független változók hatását vizsgáltuk az észlelt felvillanások száma alapján meghatározott faktorra post hoc teszttel.

Az illuzórikus felvillanások pontos meghatározásához a szignáldetekciós elmélet alapján kiszámított téves riasztási arányokat használtuk. Ebben az értelemben a flicker-illúzió esetében az illúzió létrejöttére a téves riasztásokból tudunk következtetni (mivel a vizsgálati személyek olyan villanásokról adnak jelentést, amelyet a „célinger” valójában nem produkált).

Adatainkat az „elterelő inger” egy, illetve több felvillanása során megjelenő téves riasztások aránya alapján két csoportba osztottuk. Az FA1 csoportba az „elterelő inger” egy felvillanásakor megjelenő téves riasztási adatok kerültek. Ez a kondíció az alapvonal vagy zaj-szint, mivel az illúzió létrejöttének kritériuma az „elterelő inger” többszöri felvillanása.

A másik kondíció azokat az eredményeket tartalmazza, amelyekben az „elterelő inger” többszöri felvillanást produkált. A második csoportot 3 alcsoportra bontottuk szét: FA2-vel jelöltük a kettő, FA3-al a három és FA4-gyel a négy felvillanást tartalmazó csoportot. Az illúzió mértékét a második kondíció egy alcsoportjának (FA2, FA3, FA4) és az első kondíció (FA1) különbségének alapján határoztuk meg (például $FA2-FA1=\Delta$). Az egyes csoportok közt lévő különbségek szignifikancia szintjének kiszámításához Khi-négyzet próbát használtunk.

A szignáldetekciós elmélet két, a feladat végrehajtását befolyásoló tényezőjének elkülönítéséhez a kritériumszint és érzékenység számarányait kellett meghatározunk. Az érzékenységet a szignáldetekció alapján a zaj és a zaj+jel eloszlási görbék középértékének távolsága alapján számítottuk ki, mivel az érzékenység mutatója az mérték, amennyivel az aktivációs szint hozzáadódik a zajhoz. A kritériumszintet a találati és téves riasztási arányok alapján határoztuk meg.

Eredmények

Minden kísérlet két részből állt: a kontrasztküszöb érzékenység 75 %-os beállítását követően az illúzió tesztelése következett. Az ANOVA és Tukey post hoc teszt által

kapott eredményeink alapján az illúzióra vonatkozóan az „elterelő inger” egy és két felvillanása esetén még nem mutatható ki jelentős eltérés az észlelt felvillanások számában, azonban az „elterelő inger” harmadik felvillanásától már szignifikáns emelkedés mutatkozik ($F(4,7)=64,91$; $p<0,001$). Az illúzió tehát a harmadik felvillanást követően jelent meg, mértéke pedig a többszöri felvillanások számának emelkedésével nőtt.

A téves riasztási arányok alapján meghatározott illuzórikus felvillanások alapján három kondíciót alakítottunk ki (FA1, FA2, FA3), amelyek különbségét Δ -val jelöltük. FA2-FA1 különbsége esetében 0,033 volt. A nem paraméteres Khi-négyszet statisztika nem mutatott ki szignifikáns különbséget a FA1 és FA2 csoport között ($Z=1,64$ $p=0,098$), így ebben az esetben nem történhetett illuzórikus felvillanás. Az FA3 és FA1 csoportok különbsége viszont 0,637-re nőtt, így a két csoport között szignifikáns különbséget sikerült kimutatni ($Z=3,614$; $p=0,0003$).

Az első és a második táblázat a szignáldetekciós elmélet alapján kiszámított β és a d' értékeit két kondíció mentén ábrázolja: az elsőben a „célinger” többszöri (1_2 esetében kétszer, 1_3 esetében háromszor) és az „elterelő inger” egyszeri (I.), a másodikban pedig az „elterelő inger” többszöri (szintén 1_2 kondícióban kétszer és az 1_3 kondícióban háromszor) és a „célinger” egyszeri (II.) felvillanása mentén.

Az „elterelő inger” 1, 2, 3, illetve 4 felvillanásakor kialakult érzékenységi-és kritériumszint szemléletesebb ábrázolásához az eredményeket ROC-görbén is feltüntettük. A koordináta x tengelye a téves riasztások arányát, míg az y tengely a találati arányt jelzi.

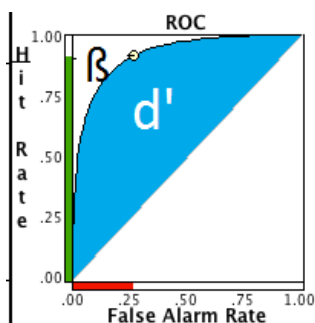
| | I. | |
|-----|------|---------|
| | d' | β |
| 1_2 | 0,89 | 0,61 |
| 1_3 | 0,96 | 0,5 |

| | II. | |
|-----|-------|---------|
| | d' | β |
| 1_2 | -0,03 | 0 |
| 1_3 | -1,55 | -3,18 |

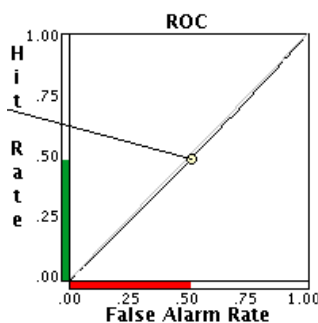
1. táblázat: Célinger többszöri felvillanása **2. táblázat:** Elterelő inger többszöri felvillanása

Az első táblázatban láthatjuk, hogy azokban az esetekben, amikor csak egyszer villant fel az „elterelő inger”, magas volt a d' és viszonylag alacsony a β értéke. Az

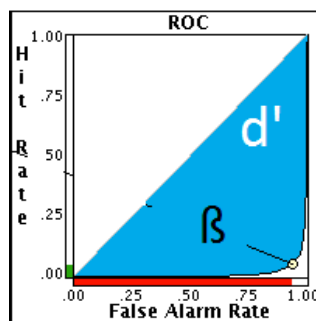
első ROC-görbén (1. ábra) a kritériumszint és az érzékenység magas értékeit a görbe alatti terület nagysága és a kritériumszint görbén való elhelyezkedése mutatja. A táblázat és a ROC-görbe alapján jól látható, hogy az „elterelő inger” egyszeri felvillanása még nem hoz létre az illúzió kiváltásához alkalmas kontextust. Mindez arra enged következtetni, hogy a vizsgálati személyek ebben a kondícióban viszonylag jól el tudták különíteni az ingereket egymástól. Ezt a kondíciót használtuk tehát alapvonalnak, a „zaj” meghatározásának érdekében.



1. ábra: Zaj-szint



2. ábra: 2 felvillanás



3. ábra: 3 felvillanás

Abban az esetben azonban, amikor megjelent még egy plusz „elterelő” inger felvillanása (2. táblázat, II., 1_2 kondíció), az érzékenység lecsökkent $-0,03$ értékre, és a kritériumszint értékével együtt 0 érték közelébe került. A második ROC görbéről is látható, hogy ebben az esetben a kísérleti személy nem tudta megmondani, hogy pontosan hány felvillanást látott (2. ábra). Ennek tudatában és az alapján, hogy a téves riasztások arányai alapján meghatározott $FA2-FA1=0,033$ különbsége nem mutatott szignifikáns eltérést, arra következtethetünk, hogy az „elterelő inger” kétszeri felvillanása erős zavaró kontextuális ingerként jelent meg, de még nem idézett elő stabil illuzórikus hatást. Más szóval, ebben az esetben csak találgatás történt, ahogy azt már más, kontextuális hatást vizsgáló tanulmányokban is láthattuk.

A II. 1_3 kondíció értékeit vizsgálva azonban az „elterelő inger” háromszoros felvillanása már erős illuzórikus aktivitást váltott ki, amely a harmadik ROC-görbén is jól látható (3. ábra). A d' és a β értékek egyaránt mínuszba kerültek ($d'=-1,55$; $\beta=-3,18$), a téves riasztások arányai alapján kiszámított $FA3-FA1=0,637$ alapján megha-

tározott erős szignifikáns eredményekből megállapítva pedig ebben az esetben a már stabil illuzórikus felvillanások a valós felvillanásokhoz hasonló választ váltottak ki.

Megvitatás

Kísérleti eredményeink alapján elmondható, hogy a flicker-illúzió legalább részben valós perceptuális hatás eredménye, nem pedig egy műtermékről van szó (Shams, Kamitani, & Shimojo, 2002). Mindezt az bizonyítja, hogy az érzékenység az „elterelő inger” többszöri felvillanása során folyamatos csökkenést mutat. Meg kell azonban jegyeznünk, a vizsgálati alanyok kritériumszintje az „elterelő inger” többszöri felvillanása esetén egyre liberálisabbá válik. Azt mondhatjuk, a többszöri felvillanás hatására a vizsgálati alanyok nagyobb hajlandóságot mutatnak arra, hogy több villanásról is számoljanak be.

A flicker-illúzió esetében a kontextuális hatások azok, amelyek befolyással bírnak a „célinger” percepciójának minőségére. Ennek függvényében figyelembe kell vennünk a multiszenzoros idői integrációs ablak tulajdonságát, azt a megközelítőleg 100 ms-os idői keretet, amelyen belül a szenzoros ingereket az idegrendszer egy forrásból származó ingereknek tekint (Shams et al., 2000). A „célinger” gyors természete miatt észlelésére hatást gyakorol az erős kontextuális interakció, hiszen a „célingerhez” hozzáadódó elterelő villanások azután jelennek meg, miután a „célinger” felvillant. Az interakciót így poszt-szenzoros interakcióként jellemezhetjük abban az esetben, ha feltételezzük, hogy a „célinger” által kiváltott vizuális jelek fennmaradnak az ingerbemutatást követően is, és kapcsolatba lépnek az „elterelő inger” által kiváltott vizuális jelekkel. Poszt-szenzorosnak nevezzük azt a jelenséget, amikor az inger valamely tulajdonságáról azután születik döntés, miután az inger nincs jelen a fizikai világban, és az afferens jelek, amelyek az inger jelenlétét közvetítik, gyorsan lecsengnek vagy már megszűntek (Chatterjee et al., 2011).

A multiszenzoros idői integrációs keret függvényében flicker-illúzió esetén valószínűsíthető a szummációs hatás, vagyis egy jel-tranziens mechanizmus megléte. Azt mondhatjuk, a „célinger” valós fizikai villanásának megszűnésével az idegi jelek egy rövid idői ablakban az ingerlési küszöbérték mentén ingadoznak, amely idő elegendő az „elterelő ingerek” modulációján keresztül érkező jelek téri és idői

szummációjához (Chatterjee et al., 2011). Az elkövetkező vizsgálatainkban szeretnénk tanulmányozni, milyen idő keretek között váltható ki az illúzió. Feltételezzük, hogy a 100 ms-os integrációs ablakon kívül az illúzió nagymértékben gyengül vagy csökken (Shams et al., 2000).

A továbbiakban ezen túlmenően azt is szeretnénk megvizsgálni, hogy flicker-illúzió során kognitív rendszerünk a „célinger” és „elterelő inger” esetében kioszt-e külön indexeket, vagy egy index alá tartozó tárgyakként kezeli a két ingert. A flicker-illúzió által nem csak a kontextuális ingerek hatását tudjuk vizsgálni, hanem az alak-háttér elkülönítésének idői vonatkozása is vizsgálhatóvá válik, amely szempontot mostanáig még nem vettek figyelembe.

Hivatkozások

- BRUNER, J. S. (1975). A perceptuális készenlétről. In Cs. Pléh & O. Boross (Eds.), *Bevezetés a pszichológiába* (pp. 64-86). Budapest, Magyarország: Osiris Kiadó.
- CHATTERJEE, G., WU, D. A., & SHETH, B. R. (2011). Phantom flashes caused by interactions across visual space. *Journal of Vision*, 11(2), 14, 1–17.
- CZIGLER, I. (2001). *Figyelem és percepció*. Debrecen, Magyarország: Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó.
- DENNETT, D. (1996). Az alkalmazkodás szintjei: a fajok fejlődésétől a gondolati szelekcióig. In Cs. Pléh & O. Boross (Eds.), *Bevezetés a pszichológiába* (pp. 64-86). Budapest, Magyarország: Osiris Kiadó.
- EYSENCK, M. W., & KEANE, M. T. (2003). *Kognitív pszichológia*. Budapest, Magyarország: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- KAHNEMAN, D., TREISMAN, A., & GIBBS, J. B. (1992) The Reviewing of Object Files: Object-Specific Integration of Information. *Cognitive Psychology*, 24, 175-219.
- PYLYSHYN, Z. (2001). Visual indexes, preconceptual objects, and situated vision. *Cognition*, 80, 127-158.
- SEKULER, R., & BLAKE, R. (2004). *Észlelés*. Budapest, Magyarország: Osiris Kiadó.
- SHAMS, L., KAMITANI, Y., & SHIMOJO, S. (2000). Illusions. What you see is what you hear. *Nature*, 408, 788.
- SHAMS, L., KAMITANI, Y., & SHIMOJO, S. (2002). Visual illusion induced by sound. *Cognitive Brain Research* 14, 147-152.