**TIZENNYOLCADIK MAGYAR LÁTÁS SZIMPÓZIUM**

**2013 december 19**

**Pécsi Tudományegyetem Általános Orvosi Kar Élettani Intézete**

**7624 Pécs, Szigeti u. 12.**

**401-es szemináriumi terem**

**https://sites.google.com/site/latasszimpozium2013/**

**PROGRAMTERV**

**10:40**

**MEGNYITO**

**Retinális genetika és kérgi fiziológia**

**10:45 Lakk Mónika, Gábriel Róbert és Dénes Viktória**

**A PAC1 receptorhoz kapcsolt jelátviteli útvonalak analízise és a PAC1 izoformák génexpressziós változása a retina ontogenezise során**

A hipofízis adenilát-cikláz aktiváló polipeptid (PACAP) egy pleitropikus és multifunkcionális regulátor, melynek hatását PAC1, VPAC1 és VPAC2 receptorok közvetítik. Az alternatív splicing során a PAC1 receptor hat izoformája (null, hip, hop1, hop2, hiphop1 és hiphop2) alakulhat ki, melyek eltérő szignál mechanizmussal rendelkeznek. A null, a hop1 és a hop2 az adenilát cikláz (AC) és a foszfolipáz-C (PLC), míg a hip izoforma főként az AC útvonalat aktiválja. A hiphop1 és hiphop2 izoformákat intermedier fenotípus jellemzi. Számos publikáció bizonyítja a PACAP neuroprotektív hatását különböző retinális degenerációkban. Bár ez, a nátrium-glutamát (MSG) által kiváltott excitotoxicitás esetén is bizonyított, a hatás hátterében álló, a PACAP által aktivált jelátviteli útvonalak, valamint PAC1 receptor izoformák azonosítása neonatális patkány retinában tisztázásra vár. Subcutan (s.c) MSG, valamint intravitreális PACAP, AC- vagy PLC blokkoló együttes beadását végeztük a posztnatális 1 (P1) napon. Az apoptotikus caspase-ok, és az aktív PKA szintjének vizsgálatát western blott technikával végeztük. A kezelt szövetek cAMP szintjét ELISA módszerrel határoztuk meg. A génexpressziós vizsgálatokhoz használt szöveteket P0, P1, P3, P5, P10, P15 és P20 napon preparáltuk ki. Az egyes receptorok transzkripciós szintjét kvantitatív real-time PCR segítségével határoztuk meg. S.c injektált MSG megnövelte az aktív caspase 3 szintjét a retinában. Az AC inhibítor PACAP-al való együttes alkalmazása során a caspase 3 mennyisége nem változott, tehát az AC útvonal kiiktatása ellenére a PACAP kifejtette anti-apoptotikus hatását. Ezzel szemben a PLC inhibitor és a PACAP kombinált injektálásánál a caspase 3 szintje megemelkedett. A PACAP-al kezelt retinákban sem aktív PKA, sem cAMP szint emelkedést nem tudtunk detektálni. A génexpressziós vizsgálatok a short, hip, hop1 és hiphop1 jelenlétét bizonyították ebben a fejlődési stádiumban. A későbbi időpontokban azt tapasztaltuk, hogy a short és a hip splice variáns transzkripciós szintje csökkenést, míg a hop1 variáns szignifikáns növekedést mutatott. A hiphop1 esetében, a 10. napon mért növekedés kivételével, változást nem detektáltunk. Eredményeink azt bizonyítják, hogy bár mind a négy PAC1 variáns rendelkezik AC aktiváló képességgel, a fejlődésnek ebben a szakaszában a peptid hatása kizárólag PLC útvonalon keresztül mediálódik. A génexpressziós eredmények alapján arra következtethetünk, hogy a PACAP a megjelenő receptor izoformákon, valamint azok splicing regulációján keresztül sokrétű hatást gyakorolhat a patkány retina posztnatális fejlődésére.

**11:00 Nagypál Tamás, Gombkötő Péter, Benedek György, Nagy Attila**

**A nucleus caudatus neuronok aktivitásváltozása statikus és dinamikus vizuális ingerlés során éber házimacskában**

**SZTE ÁOK Élettani Intézet**

A nucleus caudatus (NC), a bazális ganglionok egyik bemeneti képlete, szerepet játszik az okulo- és szkeletomotoros folyamatok szabályozásában. A motoros feladat elvégzéséhez szüksége van a bazális ganglionoknak az élőlényt körülvevő környezetből érkező szenzoros információra is. Munkánkban a statikus vizuális inger és az optikai áramlás, mint dinamikus vizuális információ hatását vizsgáltuk a NC működésére. Extracelluláris multielektróda elvezetéseket végeztünk éber, viselkedő házimacskákban (N=2) 8-8 NC-ba implantált platina-irídium elektródával. A rögzített fejű állatok fixáció közben álló pontokat, majd a középpontból távolodó és a középpont felé haladó optikai áramlási ingert néztek, majd a fixációs feladat sikeres elvégzése után jutalmat kaptak. Elektrofiziológiai jellemzőik alapján (interspike intervallum, tüzelési autokorrelogram, tüzelési ráta, post-spike suppression) csoportosítottuk a NC neuronokat és a fixációs paradigma eltérő szakaszain vizsgáltuk a NC idegsejtek aktivitását. Összesen 53 feltehetően közepesen tüskés kimeneti neuront (MSN), 167 gyors tüzelésű GABAerg interneuront (HFN) és 8 tónusosan tüzelő cholinerg interneuront (TFN) regisztráltunk a NC-ból. Szignifikáns aktivitásváltozást tapasztaltunk álló vizuális inger esetében 120, mozgásra 107 és jutalomra 166 neuron esetében. Mind aktivitásfokozódással (serkentő válasz), mind alapaktivitás csökkenéssel (gátló válasz) válaszoló NC neuronokat is találtunk mindhárom neuron csoportban. A dinamikus vizuális ingerre válaszoló 107 neuronból 20 (18,7%) szignifikánsan eltérő aktivitást mutatott a középpont felé haladó és középpontból távolodó optikai áramlás ingerre a fixációs paradigma alatt. Ezek a neuronok tehát irányérzékenységet mutattak, és különbséget tudtak tenni tüzelési mintázatukban az inger mozgási irányai között. Eredményeink szerint a vizuális információ statikus és dinamikus komponense is megjelenik a NC-ban. A MSN és a HFN neuroncsoportban hasonló arányban jelenik meg a statikus és a dinamikus vizuális ingerre adott válasz. Azt gondoljuk, hogy a vizuális válaszokat mutató NC neuronok attól függően, hogy serkentő vagy gátló válaszokat mutatnak a substantia nigra pars reticularison (SNr) keresztül facilitálják vagy felfüggesztik a colliculus superior SNr felőli tónusos gátlását és így a fixáció megtartását vagy a szükséges szakkád kiváltását tehetik lehetővé.

**11:15 Kóbor, P., Petykó, Z., Buzás, P. Temporal frequency tuning of blue-ON cells in the lateral geniculate nucleus of the cat**

**PTE ÁOK Élettani Intézet**

Objectives: We have recently described a neurone population from the deep C layers of the lateral geniculate nucleus of cats, which showed input from "blue" (S) and "green" (ML) cones in a colour opponent manner (blue-ON cells). Here, we were interested in their temporal frequency response properties compared with achromatic cells and with similar data published from primates. Methods: Responses of achromatic and blue-ON single units were recorded from seven anaesthetised, paralysed and artificially ventilated adult cats. Temporal frequency (TF) tuning curves were measured for sinusoidal modulation of S- or ML-cone-contrast. Results: Blue-ON cells showed band-pass TF tuning with a maximum of 3.44±2.06 Hz (geometric mean and standard deviation). Tuning curves for S- and ML-cones were similar in shape and their response phases were close to opposite around the frequency optimum. This property is similar to primate blue-ON cells and it suggests similar cone opponent retinal mechanisms. Among achromatic cells, we distinguished two types on the basis of their TF tuning curves. High-pass cells increased their response throughout the frequency range tested (1-48 Hz). Band-pass cells showed an optimal stimulus frequency of 10.72±1.76 Hz. Cat blue-ON cells were thus tuned to significantly lower frequencies than achromatic cells. Their frequency optimum was also lower than that of primate blue-ON cells. Our data suggest that the S-cone-opponent retinal mechanisms are similar in cats and primates but due to the relative slowness of the colour channel in cats, the behavioural role of colour vision must be different.

Supported by grants OTKA K79156, PTE ÁOK-KA 2013/6 and TÁMOP-4.2.1./B-10/2/KONV-2010-0002.

**11:30 Lódi Mária, Somogyi Péter, Kisvárday Zoltán**

**GABAerg ’fuziformis’ sejtek szinaptikus célelemei a macska primer látókéregben**

**DE OEC Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet**

**MRC Anatomical Neuropharmacology Unit, University Department of Pharmacology, Oxford**
A GABAerg gátló neuronok mind morfológiai, mind molekuláris, mind elektrofiziológiai szempontból változatos populációt alkotnak az agykéregben. Minden GABAerg sejttípus a célsejteknek egy meghatározott régióját innerválja, sejttest, proximális dendrit, disztális dendrit, dendrit tüske. Az egyik legkevésbé ismert GABAerg sejttípus az úgynevezett fuziformis sejt, amiről a legújabb in vitro és in vivo eredmények alapján feltételezik, hogy nagy hatékonysággal tudja gátolni a piramis sejtek disztális dendritágain megfigyelt kálcium tüskék generálását, s így szerepük lehet az itt végződő „top-down” hatások gátlásában. Munkánk során a fuziformis sejtek szinaptikus célelemeit azonosítottuk eloszlásukat kvantitatív módon meghatároztuk a macska primer látókéregben. Összesen 16 Golgi-impregnált fuziformis sejtet választottunk ki 2-5 rétegben, amelyek axon- és dendritfáját fénymikroszkópban rekonstruáltuk. Ezt követően a fuziformis sejtekről fénymikroszkópos felvételeket készítettünk, majd a metszeteket további fény- és elektronmikroszkópos célra átágyaztuk. Minden sejt szómájából félvékony metszetet készítettünk, amelyeken GABA-immunhisztokémiai reakciót végeztünk az ún. utóbeágyazásos módszerrel. Tíz sejt esetében pozitív, öt esetében negatív, és egy sejtre nem volt értékelhető a GABA- immunoreakció. Az immunopozitív sejtek közül négynek az axonját korrelált fény- és elektronmikroszkópos vizsgálatnak vetettünk alá. Megállapítottuk, hogy minden megvizsgált Golgi-impregnált fuziformis sejt bouton (n=89) egy szimmetrikus szinapszist létesített. A posztszinaptikus célelemek kizárólag kisméretű dendritek (n=64, 72%) és dendritikus tüskék (n=21, 23,6%) voltak. Posztszinaptikus sejttestek, axon iniciális szegmentum és nagy átmérőjű dendritek hiánya alapján feltételezzük, hogy a fuziformis sejtek elsősorban más, serkentő idegsejtek disztális dendritágait innerválják.

**11:45 Négyessy László**

**Anatómiai és funkcionális kapcsolatok átfedő mintázatai az ujj reprezentációk szintjén főemlősökben**

**MTA Wigner FK**

Elektrofiziológiai és intrinzik optikai jel térképezésének segítségével pályajelöléses módszerekkel meghatároztuk az ujjbegy reprezentációk lokális áreán belüli és szomszédos áreákkal létesített horizontális kapcsolatait a szomatoszenzoros kéregben, mókusmajomban. Az área 3b-ben erős neuronális összeköttetés mutatható ki a szomszédos ujjbegy reprezentációk között. Ezzel ellentétben área 1-ben az inter-áreális összeköttetés az azonos, homotopikus ujjbegy reprezentációra lokalizálódik. Az anatómiai kapcsolatmintázatnak megfelelően az idegsejtek emelt szintű spontán tüzelése legerősebben az azonos ujjbegy reprezentáció területein korrelált área 3b és 1 között illetve szintén erős korrelációt mutatott a szomszédos ujjbegy reprezentációk között área 3b-ben. Hasonlóképpen fMRI-vel a nyugalmit megközelítő állapotban az anatómiai és funkcionális neuronális kapcsolatok eloszlásával megegyező intra- és inter-áreális korrelációs mitázatot találtunk a voxelek szintjén. A különböző módszerekkel kapott eredményeink azt bizonyítják, hogy a szomatoszenzoros kéregben az ujjbegyekből származó információ integrációja jelentős mértékben az intrinzik horizontális kapcsolatokon alapul, míg az inter-áreális összeköttetések felelősek az azonos ujjbegy reprezentációk közötti kommunikációért. Tágabb funkcionális értelemben adataink arra utalnak, hogy lokális szinten az agykéregben az anatómiai kapcsolatok eloszlása határozza meg a nyugalmi aktivitásmintázatot.

Támogatás: FIRCA-NIH (NS059061) NIH (NS044375, NS069909, NS078680), OTKA (NN79366), Dana Foundation és Vanderbilt Core Grant (P30EY008126).

**12:00 Varga Rita, Dr. Kisvárday Zoltán**

**„Feed-back” kapcsolatok szinaptikus eloszlása a macska primer látókéregben**

**DE OEC Anatómiai, Szövet-, és Fejlődéstani Intézet**

A vizuális információ primer látókérgi feldolgozása alapvetően a külvilág vizuális ingereinek komponenseit, mint hely, orientáció, kontraszt, térbeli frekvencia, szín, mozgásirány, diszparitás, kategorizálja, majd továbbküldi a magasabb látókérgi központok felé, ahol további perceptuálisan releváns feldolgozás történik. Ezt a ’feed-forward’ mechanizmust folyamatosan befolyásolják azok az ún. „feed-back” kapcsolatok, amelyek a magasabb rendű látókérgi areák felől érkeznek vissza a hierarchia alacsonyabb szintjét jelentő areákba, így a V1-be. Vizsgálatainkkal arra keressük a választ, hogyan integrálódnak a „feed-back” kapcsolatok a recipiens sejtek membránfelszínén, van-e összefüggés a „feed-back” kapcsolatok dendritikus eloszlása és az általuk közvetített ismert receptív mező tulajdonságok - orientáció- és iránypreferencia, szem-dominancia, retinotópia - között. A „feed-back” kapcsolatok funkcionális jellemzésére „intrinsic signal” térképezést végzünk area 17 és area 18 szomszédos, retinotopikusan átfedő területén, amellyel meghatározható a kapcsolatok által közvetített orientáció- és irány preferencia, szem-dominancia, retnotópia. A „feed-back” összeköttetések jelölésére fluoreszcens anterográd nyomjelző anyagot (Fluoro-Ruby, FR) juttatunk area 18-ba mikroinjekciós módszerrel. Megfelelő túlélési időt követően fixált szelet-preparátumokat készítünk area 17-ből és a FR jelzett területen, a „feed-back” axonok közvetlen környezetében egy másik fluoreszcens festékkel (Lucifer yellow, LY) intracellulárisan jelölünk serkentő és gátló idegsejteket. A gátló és serkentő idegsejteket a sejttest mérete és alakja alapján különböztetjük („infrared imaging”). A FR jelölt „feed-back” axonok terminálisai és az intracellulárisan jelölt célsejtek dendritfái közötti kontaktusokat fénymikroszkópban rekonstruáljuk, majd a szinapszisokat elektronmikroszkópban igazoljuk. A funkcionális térképek felvilágosítást adnak mind a „feed-back” axonok, mind célsejtek receptív mező tulajdonságairól. Ezen tulajdonságok korrelációja a végződések helyzetével a dendritfán elsőként szolgáltat információt a „feed-back” kapcsolatok sejtszintű funkcionális topográfiájáról.

**Pszichofizika és kérgi fiziológia kapcsolata**

**12:15 Braunitzer Gábor, Nagy Attila, Őze Attila, Nagy Tibor, Puszta András, Benedek György, Kéri Szabolcs**

**Szükséges-e a primer látókéreg a mozgásérzékeléshez?**

**SZTE ÁOK Élettani Intézet**

Mi a primer látókéreg (V1) pontos szerepe a látás folyamatában? Ez a kérdés vetődött fel Riddoch 1917-ben megjelent cikke után, amely leírt a V1 sérülése után is fennmaradó vizuális érzékelést („vaklátást”). Az elmúlt évtizedben, a modern képalkotó eljárások megjelenésével felélénkült az érdeklődés a jelenség iránt, ám máig vita tárgyát képezi, hogy mennyiben szükséges a V1 működése a vizuális inger tudatos feldolgozásának különböző elemeihez. Kísérletünkben egy egyszerű, noninvazív módszer alkalmazásával megvizsgáltuk, miként befolyásolja a V1-szelektív vizuális zaj (stroboszkopikus fény) a globális alak- és mozgásérzékelés küszöbértékét. Az ingerlést számítógép képernyőjén keresztül végeztük. A koherensen elrendezett, illetve koherensen mozgó pontokból álló jelet véletlenszerűen elrendezett, illetve véletlenszerűen mozgó pontok alkotta zajba ágyaztuk. A jel-zaj arány változtatásával meghatároztuk az abszolút érzékelési küszöböt (a legalacsonyabb jel-zaj arányt, amely mellett a vizsgált személy a találgatásnál jobban teljesített). Az alakfelismerési feladatban (statikus érzékelés) a vizsgált alanyoknak (n=41) azt kellett eldönteniük, hogy a képernyőn látható-e koncentrikus körökből álló minta, vagy sem, míg a mozgásérzékelési feladat (dinamikus érzékelés) során a koherens egyirányú mozgást és hogy jobbra vagy balra történt-e) kellett felismerniük. A feladatvégzéssel párhuzamosan stroboszkopikus fénnyel (ν=1,5 Hz) való ingerlést végeztünk. Eredményeink szerint a stroboszkopikus fény hatására a mozgásérzékelési küszöbértékek alig változtak, ellenben szignifikáns küszöbérték-emelkedést (p=0.007) tapasztaltunk az alakfelismerési feladatrészben. Eredményeink alátámasztják a feltételezést, miszerint a V1 nem feltétlenül szükséges a vizuális inger dinamikus komponensének tudatos feldolgozásához, ezzel szemben a statikus komponens függ a működésétől, így a szuboptimális, vagy hiányzó V1 funkció az alakra szelektív tudatos vizuális érzékelés károsodását, illetve elveszését eredményezi.

**12:30 Magos T., Szabó Á., Rudas G., Kozák L.R.**

**A locus coeruleus vizuális diszkriminációhoz kötődő aktivitásának vizsgálata fMRI-vel**

**Szentágothai TK, Semmelweis Egyetem, MR Kutató Központ**

A noradrenerg rendszer szerepe a vizuális percepció modulálásában és interperszonális különbségeinek kialakulásában kellően bizonyított. A különbségek keletkezése a monoamino oxidase (MAO) enzim genetikusan determinált aktivitásával hozható összefüggésbe, mely a rendszer transzmitter forgalmában meghatározó szerepet játszik. Korábbi vizsgálataink szerint az enzimaktivitás interperszonális különbségei szignifikáns összefüggést mutattak a vizuális kiváltott válaszok (VEP) amplitúdójának nagyságával és féltekei aszimmetriájával; a vizuális kéreg plaszticitásával és a szukcessziv diszkriminációs feladatokban nyújtott teljesítménnyel. Noha ezek a vizsgálati eredmények kongruensek, a noradrenerg rendszer aktivitásának jellemzésére használt trombocita MAO aktivitás indirekt volta bizonytalansági faktornak tekinthető az eredmények értékelésénél. Kívánatos ezért olyan noninvaziv metodikai eljárások keresése és alkalmazása, melyekkel feladatvégzés közben, in vivo mérhetjük a noradrenerg rendszer aktivitását. Ilyen lehetőséget kínálnak az újabb keletű MRI kutatások eredményei, melyek képesek a locus coeruleus pontos lokalizációjára és az adott terület tranziens BOLD válaszainak mérésére. Ezekre az eredményekre alapozva olyan fMRI kísérletet terveztünk, melynek során a vizuális térben prezentált sakktábla mintázatok azonos vagy eltérő voltának meghatározása volt a feladat. A feladatban aktiválódó agyi struktúrák meghatározása mellett mértük a locus coeruleus feladathoz kötődő tranziens BOLD válaszait is. Előadásunkban ezeknek a vizsgálatoknak az előzetes eredményeiről számolunk be.

**12:45**

**SZUNET EBED**

**Pszichofizika és magasabb viselkedés kapcsolata**

**13:45 Kovács Petra, Németh Kornél, Vakli Pál, Kovács Gyula, Zimmer Márta**

**A vizuális zaj a kiváltott válaszok korai kategória-specifikus modulációját mutatja**

**Budapesti Műszaki Egyetem**

Korábbi vizsgálatokból ismert, hogy arcingerekre a hozzáadott vizuális zaj hatására a korai eseményfüggő-kiváltott válaszok (EKV) amplitúdója, különösképpen az N170-é és a P2-é, szisztematikusan változik. Ezt a változást a perceptuális feldolgozás megnövekedett követelményével, valamint az arcokról hozandó döntés nehezedésével hozzák összefüggésbe. Ám mindezidáig nem született olyan tanulmány, amely direkten vizsgálná, hogy a hozzáadott zaj hasonlóképpen befolyásolja-e az arcok és a nem-arc ingerekről hozott döntés neurális korrelátumait. Jelen kutatásunkban EKV-t regisztráltunk arcokra és autókra három különböző zajszinten. A vizsgálatban résztvevőknek egy két-alternatívás kor-diszkriminációs (öreg versus fiatal) helyzetben kellett eldönteni a látott arc- vagy autóingerre annak korát. Az ingerek egy öreg-fiatal morfolt ingerkontinuum köztes lépései voltak. Hozzáadott zaj hatására mindkét kategória esetében a teljesítmény fokozatosan lecsökkent, míg a válaszidő megnőtt. Ezzel párhuzamosan a hozzáadott zaj lecsökkentette az N170 komponens amplitúdóját, és megnövelte annak latenciáját. Meglepetésünkre a P1 komponens amplitúdója kategória-specifikus zajfüggőséget mutatott, abban az értelemben, hogy zaj hozzáadására a jobb féltekén a bemutatott autókra, míg bal féltekén csupán az arcok esetében növekedett meg, ám az ellentett oldalon végig ugyanakkora erősségű maradt. Az N170 komponens kategóriaszelektivitását a hozzáadott zaj ugyancsak befolyásolta, de laterális különbség ezen a szinten már nem mutatkozott. A P2 komponens, amelyet általában a feladat nehézségével hoznak összefüggésbe, mindkét ingerkategória esetében megnövekedett zaj hozzáadása esetén. Eredményeink arra utalnak, hogy a kiváltott válaszok zaj által indukált modulációjának kategória-specificitása már az inger megjelenése után 100 milliszekundummal elkezdődik.

**14:00 Németh Dezső, Jancsek Karolina**

**Implicit szekvencia tanulás Enyhe Kognitív Zavarban: a blokkon belüli pozíció hatása**

**Klinikai Pszichológia és Addiktológia Tanszék, ELTE**

A szekvencia tanulás számos tanulási és memória feladat alapját képezi, mint például a szeriális reakcióidő feladat, a fingertapping feladatok, és más perceptuális tanulási feladatok. Előadásunkban bemutatunk egy fontos hatást - a blokkon belüli pozíció hatást -, amely alapvetően határozhatja meg a tanulási feladatokon nyújtott teljesítmény értelmezését. A módszertani relevancián túl a blokkon belüli pozíció hatása rávilágíthat a tanulás mögött álló különböző idegrendszeri folyamatok szerepére és munkamegosztására.

**14:15 Jellinek Sára, Fiser József**

**A tanulás és bizonytalanság neurális reprezentációi új mentális kategóriák kialakítása közben**

**Kognitív Tudományi Tanszék, Közép-Európai Egyetem**

Vizsgálatunk tárgya az volt, hogy ismeretlen fogalmak és kategóriák megtanulásának folyamatát tükrözik-e, és ha igen, milyen módon, a látott inger által kiváltott ERP jel különböző összetevői. Kísérletünk a kategóriastruktúrák reprezentációit feltáró kutatások által gyakorta használt "oddball" paradigmára épült, de ellentétben az e téren folyó kutatások többségével, a vizsgált dimenzió teljes tartományában mutattunk stimulusokat és nem pusztán a kategóriáknak egy-egy kiválasztott elemét használtuk ingerként. A kísérleti alanyoknak 400 bemutatás során kellett eldönteniük egy-egy ember formájú sziluettről a képernyőn hogy az a "vékony" vagy a "vastag" kategóriába tartozik-e. Nem volt gyakorlási fázis, a kísérleti alanyok EEG jeleit a kísérlet kezdetétől a tanulási folyamat végéig rögzítettük. A viselkedéses eredmények alapján azt találtuk, hogy az alanyok az újonnan elsajátított kategóriák közötti implicit és explicit módon meghúzott határt konzisztensen ítélték meg. Ezt a határt a szubjektív bizonytalansággal kapcsolatos döntések is jól kísértek: a kategóriahatárhoz közeledve egyre nőtt a szubjektív bizonytalanság. A folyamatosan alakuló belső reprezentáció neurális mintázatai követhetővé tették a tanulás agyi folyamatát is. Specifikusan, egy adott inger bizonyos kategóriába való tartozásával kapcsolatban a P300 megnövekedett amplitúdója a látott inger váratlanságát, az alpha-szuppresszió pedig a tanuló szubjektív biztonságát tűnik jelezni. Az eredmények alátámasztják azt a hipotézist, hogy az ERP és alpha-szuppresszió megbízható jelei a már megtanult kategóriákról kialakított reprezentáció struktúrájának, sőt, alkalmasak arra, hogy általuk a reprezentációk kialakítását, a tanulási folyamatot és a kategóriareprezentáció fejlődését is nyomon követhessük.

**14:30 Hallgató Emese, Belucz Judit, Bertók Ildikó Barbara, Csomós Debóra, Farkas Dávid, Léh Noémi, Dr. Németh Dezső**

**A kontextus facilitáló hatása az implicit tanulás perceptuális és motoros faktoraira**

**SZTE Pszichológiai Intézet**

A vizuális implicit tanulás vizsgálatára gyakran használják a Contextual Cueing feladatot, melynek során a személyek az ismerős kontextus hatására egyre hatékonyabban találják meg a célingert az elterelő ingerek között (kontextus-inger tanulás). Mivel ebben a paradigmában egy motoros válasz reakcióideje a függő változó, felmerül a kérdés, hogy az ismerős kontextusok esetén megmutatkozó gyorsabb válaszok milyen arányban tükröznek perceptuális tanulást, és milyen arányban van szó a kontextus és a válasz közötti közvetlen kapcsolat kialakulásáról (kontextus-válasz tanulásról). Kísérletünkben a Contextual Cueing feladat módosított változatát használtuk, mellyel elkülöníthető a kétféle tanulási forma hozzájárulása a reakcióidők változásához. Előadásunkban részletesen ismertetjük a kísérlet során használt programot és az eredményeket.

**14:45 Kovács-Bálint, Z., Deák, A., Papp, P., Trunk, A., Stefanics, G., Bereczkei, T., Hernádi, I. Komplex szociális arckifejezések felismerésének vizsgálata**

**PTE TTK, Kísérletes Állattani és Neurobiológiai Tanszék**

A reciprocitás, ill. kooperálás, vagy a csalás olyan társas viselkedési mintázatok, melynek során két idegen együttműködik a saját fitneszük növelése érdekében. Ilyen esetekben az arcon megjelenhetnek automatikus, a cserehelyzetre, ill. a résztvevők szándékára utaló speciális arckifejezések. Jelen vizsgálat-sorozatban ezeknek a feltételezett ’komplex szociális arckifejezéseknek’ az idegrendszeri korrelátumait kerestük elektrofiziológiai (EEG) és funkcionális képalkotó eljárásokkal (fMRI). Esemény-kiváltott EEG vizsgálatunkban 22 fő (11 nő), fMRI vizsgálatunkban 29 önként jelentkező (16 nő) vett részt. Mindkét vizsgálatban standardizált, szürkeárnyalatos arcképeket mutattunk a résztvevőknek, amelyek előzetesen egy fogolydilemma játék során készültek, miközben a résztvevők kooperáltak képzeletbeli partnerükkel, vagy éppen becsapták őket. Kontrollként semleges, érzelmet és szándékot nem tükröző arcokat alkalmaztunk. Mindkét vizsgálatban az arcképek által kiváltott agyi aktivitást elemeztük a kanonikus eseményfüggő-potenciálok (ERP), vagy a BOLD szignál segítségével. Kimutattuk, hogy a kooperáló arckifejezések a semlegesekhez képest nagyobb amplitúdójú N170-es komponenst, valamint BOLD aktivációt váltanak ki mindkét oldali occipitális arcterületen (OFA), és a bal oldali fusiform arcterületen (FFA). Ezzel szemben a csaló arcok a semlegesekhez képest nagyobb amplitúdójú P2-es komponenst váltanak ki a fronto-centrális kérgi területek felett, valamint nagyobb BOLD aktivációt indukálnak a prefrontális kéreg területén. Eredményeink arra engednek következtetni, hogy a kooperáló arckifejezést, mint természetes perceptuális kategóriát észleljük, és hogy a csaló arcokra, mint ettől eltérő, szokatlan arckifejezésre, nagyobb figyelmet irányítunk. Mindezek alapján, vizsgálataink megerősítik azon korábbi eredményeket, amelyek alapján mind a „csaló-detektor”, mind a „kooperáló-detektor” kérgi modulok létezése valószínűsíthető.

**15:00**

**SZUNET**

**Aktív érzékelés és érzékelési zavarok, magasabb reprezentációk**

**15:15 Arató József, Fiser József**

**Közelmúlt és alapfrekvencia hatás a probabilisztikus vizuális esemény-sorozatok becslésében**

**Kognitív Tudományi Tanszék, Közép-Európai Egyetem**

Ahhoz, hogy megértsük, hogy az emberek, hogyan képeznek probabilisztikus belső reprezentációkat a dinamikus perceptuális környezetükről, fel kell térképezni, hogy esemény-sorozatok statisztikai szerkezete hogyan kódolódik az agyban. Korábbi kísérletek ezt a kódolást, vagy a közelmúlt ismétlődés/váltakozás mintázatával magyarázták, vagy - annak ellenére, hogy felismerték az alapfrekvencia fontosságát ezen folyamatokban - nem manipulálták az alapfrekvenciát oly mértékben, hogy a hatásukat felderíthették volna.

Mi azt vizsgáltuk, hogy vizuális események megfigyelése során az elvárásokat, hogyan befolyásolja a közelmúlt és a nem kiegyensúlyozott alapfrekvencia. A résztvevők (N=19), egyszerű, vizuális esemény-sorozatokat figyeltek meg, ahol sűrűn egymás után, valami vagy feltűnt, vagy nem. Elvárásaikról két módon adtak számot: gyorsan megnyomtak egy gombot attól függően, hogy valami megjelent, vagy sem, illetve időnként egy explicit számmal próbálták megbecsülni a megjelenési valószínűséget. Ezen válaszok után a saját válaszuk pontosságáról a bizonytalanságukat is jelezték. Az ingerek véletlenszerűen tűntek fel, de az alapfrekvenciákat szisztematikusan manipuláltuk a kísérlet során.

Azt találtuk, hogy a vizuális eseményekre a reakció idők nem kizárólag a közelmúlt mintázataitól függenek, hanem megbízhatóan befolyásolja őket az alapfrekvencia is, a közelmúlttól függetlenül. A hibaarányra, a reakcióidőre, és az explicit becslésre hasonlóképp hatott az alapfrekvencia: az alanyok pontosabbak voltak a nagyon valószínű, és nagyon valószínűtlen események feltűnési valószínűségének megbecslésében. Továbbá azt találtuk, hogy az alanyok bizonytalansága szisztematikus kapcsolatban állt, mind az explicit, és az implicit pontossággal. Végezetül a reakció időt meg lehet magyarázni a közelmúlt, és a megfigyelt események alapkfrekvenciájának kombinált hatásával.

Ezek az eredmények arra utalnak, hogy egy dinamikusan változó vizuális környezetben, a probabilisztikus események érzékelésére, mind a közelmúlt mintázatai, mind az automatikusan elsajátított hosszú távú statisztika befolyással vannak. Eredményeink azon feltevéseket támogatják amelyek a viselkedési változásokat, helyi adaptációs hatások helyett, probabilisztikus belső reprezentációkkal magyarázzák.

**15:30 Scott Yang, Mate Lengyel, Daniel Wolpert**

**Bayesian active sensing in the categorization of visual patterns**

**University of Cambridge, CEU**

Categorizing visual patterns, such as whether a patch of fur belongs to a zebra or a cheetah, is a time- constrained process. Due to the fovea, the information extracted depends on the sequence of eye movements chosen to scan the scene. Passive precomputed scan paths are suboptimal as the optimal eye movement depends on past information gathered about the actual scene. The optimal Bayesian active sensor (BAS) uses knowledge of the statistics of different visual patterns and the evidence accumulated from previous saccades to compute the probability of each pattern category and, hence, where to look to achieve the maximal reduction in categorization error. Previous studies of eye movements have only examined active sensing in simple visual search in which randomly arranged objects are either targets or non-targets. In contrast, here we examine visual pattern categorization in structured scenes (ie. stripy vs. patchy images), in which information from multiple locations in the image must be integrated in order to solve the task. In our experiment, participants had to distinguish between two visual pattern categories (generated by different 2D Gaussian processes). We used a gaze-contingent display in which a small aperture was revealed at each fixation location. On each trial, we controlled the number of fixations (5-25) before the categorization decision. We compared participants’ categorization performance under these active eye movements to several passive revealing strategies spanning from random to optimal as computed by BAS to isolate categorization performance independent from sensory, selection and motor noise that may affect the selection of the eye movements. We show that our participants’ eye movements are quantitatively close to the optimal strategy once motor and selection noise is included. Moreover, using only the performance data from our participants, BAS predicts the qualitatively different and individualistic scan paths for each visual category observed in our participants.

**15:45 Jandó Gábor, Csizek Zsófia, Fülöp Diána, Nemes Vanda, Budai Anna, Mikó-Baráth Eszter, D'Orlando Francesca, Caporusso Grazia és Agostini Tiziano**

**Az amblyopia szűrés jelentősége, helyzete, megvalósíthatósága**

**PTE-ÁOK Élettani Intézet**

Bár a tompalátás, azaz amblyopia a 40 év alatti korosztályban a maradandó látáscsökkenés vezető oka, és prevalenciája 4-6%-körüli, korai szűrése mégsem megoldott. Jelen munkában különféle tesztek hatékonyságát elemeztük a szűrés hatékonységa szempontjából, melynek során 1300 gyermeket vizsgáltunk meg Magyarországon és 403 gyermeket Trieszt óvodáiban (Olaszország). Az óvodáskori szűrési protokoll része volt: monokuláris visusvizsgálat, Lang sztereoteszt, dinamikus és statikus sztereolátás (DST & SST), Brückner teszt, takarásos teszt, illetve cornealis fényreflex vizsgálat. Bármely teszten rosszul teljesítő gyermeket részletes szakorvosi szemvizsgálatra utaltuk. Eredményeink azt mutatják, hogy a gyermekek kb. 10%-a amblyopiára hajlamosító rendelleneséggel bír, így veszélyeztetett csoportba sorolható. Az általunk kiszűrt, szakorvosi vizsgálaton is átesett gyermekek mindegyikénél kimutatható volt rendellenesség. A helyzet Triesztben sem volt jelentősen különböző. Megállapíthatjuk, hogy DST és SST tesztek a legígéretesebbek, mert hatékonyak és gyorsak, és bárki elvégezheti egy rövid tréning periódus után. A jelelnlegi beállításokkal, a DST önmagában egyelőre nem helyettesítheti a komplex szűrővizsgálatot, de úgy gondoljuk, hogy minimális változtatásokkal a szenzitivitás és specificitás optimalizálható, és így a szűrővizsgálat mindenképpen nélkülözhetetlen részévé, de reményeink szerint önálló tesztté is válhat. A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 projekt része, az Európai Unió támogatásával, Nemzeti Kiválóság Program keretében zajlott.

**16:00 Geier János, Hudák Mariann**

**A „látógép” komputációs modellezése**

**Stereo Vision kft**

Julesz Béla (1971) hivatkozása szerint Ludwig Helmholtz vetette fel a kérdést: hogyan lehetséges, hogy noha a kizárólag a retinánkra jutó fény az, amivel a látás során közvetlen fizikai kapcsolatba kerülünk, mégsem azt észleljük, hogy a külvilág vizuális jelenségei a retinánkon történnek. Ezt tovább gondolva eljuthatunk saját következtetésünkig: csakis úgy lehet, hogy amit úgy észlelünk, hogy „odakint van”, az pontosan olyan részletességgel, ahogyan ezt észleljük, „idebent” is fel van építve. Ez a belső felépítmény pillanatról pillanatra változik a bejövő információ szerint, aminek általános sémáját Richard Gregory (1970) fogalmazta meg „tárgyhipotézis” elvével. Eszerint az észlelés egyfajta problémamegoldás; a bejövő, az adott időpontban többé-kevésbé hiányos ingerek, valamint a korábbi tapasztalatok alapján az idegrendszerünk ún. tárgyhipotéziseket gyárt, melyek lehetőség szerint jól illeszkednek az adott input ingerekhez. A tárgyhipotézis fogalmát tovább fejlesztjük: itt az adott pillanatban minket körülvevő fizikai világ részletes belső modelljéről van szó; az agy egy „modellező gép.” Ez előbbiekhez vegyünk hozzá egy tényt: eleddig senki nem tudott olyan kétérelmű világosság illúziót készíteni, amin a fizikai intenzitásviszonyok észlelése aszerint módosulna, hogy az adott képet hogyan értelmezzük. (Világosság illúziók az olyan képek, melyeknél az észlelt világosság viszonyok eltérnek a fizikai intenzitás viszonyoktól.) Mindezekből együttesen következik a következő hipotézis jogossága: a retina és a tudatos feldolgozást végző idegrendszeri struktúrák között egy „látógép” helyezkedik el, ami (i) a tudat számára már készen nyújtja a külvilág téri és textúra modelljét, (ii) ez a téri és textúra modell némileg torzul a valódi látványhoz képest (azaz a „látógép” nem pontosan dolgozik) és (iii) a „látógép” ebbe a modell készítő folyamatba nem (vagy csak kivételesen és gyengén) engedi beleszólni a tudatot. A fenti általános elvek jobb megértése e „látógép” komputációs modellezésével (mondhatni a „modellkészítő gép” modellezésével) lehetséges, amit előadásunkban egy példán mutatunk meg: a világosság illúziók egy széles körének megoldása diffúziós analógiával. (Világosság illúziók kérdése: a retinára jutó, ismert fizikai fényeloszlású képeket a „látógépünk” miért csak bizonyos intenzitás-torzulással képes előállítani és továbbítani a tudat felé? ) Előadásunkban a legjellegzetesebb világosság illúziókat mutatjuk be; ismertetjük az ezeket szimuláló diffúziós alapú komputációs modellünket; valamint élő számítógép szimulációt is bemutatunk kérdéskörben.

**16:15 Csábi Eszter, Benedek Pálma, Várszegi Mária, Janacsek Karolina, Németh Dezső**

**Alvászavar hatása az implicit szekvencia tanulás különböző aspektusainak konszolidációjára felnőtt és gyermek populációban**

**SZTE Pszichológia Intézet, Kognitív és Neuropszichológia Tanszék**

Napjainkra egyre többet kutatott téma, hogy az alvás milyen szerepet tölt be az explicit és implicit emlékezeti rendszerek működésében. Az explicit folyamatokban való szerepe bizonyított, azonban az implicit emlékezeti mechanizmusokban való részvétele vitatott. Az egészséges populációban végzett vizsgálatok egy része talált alváshatást, amely a általános motoros tanulásban jelentkezett, más kutatások azonban a szekvencia-specifikus tanulás tekintetében nem mutattak ki alvásfüggő javulást a teljesítményben. Kutatásunk célja az alvás szerepének, illetve a megzavart alvásstruktúra hatásának feltérképezése az implicit tanulás különböző aspektusainak (általános motoros- és szekvencia-specifikus tanulás) konszolidációjában, gyermek- és felnőttkorban. Ennek vizsgálatára obstruktív alvási apnoe szindrómában (OSA – Obstructive Sleep Apnea) szenvedő felnőtt betegpopulációt, valamit alvásfüggő légzészavarban (SDB – Sleep Disordered Breathing) szenvedő gyermekek teljesítményét hasonlítottuk össze egészséges kontroll csoporttal. Az implicit tanulás mérésére az Alternáló Szeriális Reakcióidő (ASRT-Alternating Serial Reaction Time) feladatot alkalmaztuk, amely alkalmas az általános motoros- és a szekvencia-specifikus tanulás egyidejű mérésére. Eredményeinket tekintve, mind a gyermek mind a felnőtt mintán disszociációt találtunk az általános motoros tanulás alvás alatti konszolidációjában az alvászavarban szenvedő betegcsoportok és az egészséges kontroll csoport között. A kontroll csoport javulást mutatott estéről reggelre, amíg sem az apnoés felnőttek, sem az alvásfüggő légzészavarban szenvedő gyerekek esetében nem jelent meg javulás. A szekvencia-specifikus tanulás esetében nem találtunk különbséget a csoportok között. Összefoglalva, eredményeink alapján azt feltételezzük, hogy az alvás eltérő szerepet tölt be az implicit szekvencia tanulás eltérő aspektusainak konszolidációjában. Involvált az általános motoros tanulásban, így alvászavar fennállása esetén e funkciók, illetve az ehhez kapcsolódó agyterületek alulműködése várható. Kevésbé vagy egyáltalán nem játszik szerepet a szekvencia-specifikus tudás rögzülésében, így e tanulási mechanizmus és a mögöttes agyi struktúrák működése alvászavar esetén is megtartott.

**16:30 Krajcsi Attila, Lengyel Gábor, Petia Kojouharova**

**A szimbolikus távolság- és mérethatás forrása**

**ELTE, Kognitív Pszichológiai Tanszék**

Moyer és Landauer 1967-ben azóta klasszikussá vált munkájukban mutatták be a numerikus távolság- és nagysághatást arab szám-összehasonlítási feladatban, amely értelmezésükben azt mutatja, hogy a számokat ugyanolyan zajos és folytonos reprezentáción tároljuk, mint más folytonos perceptuális tulajdonságokat. Ezt a reprezentációt azóta a numerikus megismerés egyik alapkövének tekintik. Az előadásunkban egy alternatív értelmezést mutatunk be, amely szerint a számokat nem egy folytonos perceptuális reprezentáción, hanem egy diszkrét szemantikus rendszeren tároljuk. Ebben a modellben a távolsághatást az egységek szemantikus távolsága okozza, míg a nagysághatást a szimbólumok gyakorisága. A két modell nagyon hasonló teljesítményt jósol indo-arab számok esetében, ezért más módon kell a modelleket tesztelni. A vizsgálatainkban új számszimbólumokat kellett összehasonlítani. Az új szimbólumokat azonos gyakorisággal mutatva csak a távolsághatás jelent meg, míg a nagysághatás nem. Ezzel szemben az új szimbólumokat torzított gyakorisággal bemutatva megjelent a nagysághatás is. Az eredmények azt mutatják, hogy (a) ezek a hatások nem lehetnek egy folytonos mennyiségreprezentáció eredményei, és (b) a mérethatás a gyakoriság következménye. Mindez a diszkrét szemantikus rendszer magyarázat helyességét mutatja.

**16:45.- SZIMPOZIUM ZARAS**