

# Állásajánlat

2013.11.04. | **HÍREK**



## Fiatal munkatársakat keresnek az MTA-Kísérleti Orvostudományi Kutató Intézetében

Az MTA-KOKI Agykéreg Kutatócsoportja (<http://www.koki.hu/main.php?folderID=862>) munkatársat keres

### **Agykérgi dinamika és idegsejt aktivitás kölcsönhatásának vizsgálata sokcsatornás elektrofiziológiai mérések jeleinek feldolgozásával és matematikai analízisével**

témakörben

Csoportunk az idegrendszer működésének neurobiológiai alapjait vizsgálja neuroanatómiai és elektrofiziológiai módszerekkel. Arra vagyunk elsősorban kíváncsiak, hogy az agykérget alkotó idegsejtek hogyan kapcsolódnak össze működő hálózattá. Milyen elemekből állnak, hogyan vannak összekötve, hogyan működnek? A gátló sejtek hogyan szabályozzák a serkentő sejtek működését, hogy az agy aktivitása az egészséges működést mutassa? Ehhez olyan kollegát keresünk aki járatos sokcsatornás adatsorok elemzésében, korrelációk és okságok megállapításában.

Elvárásaink

**Végzettség:** MSc vagy PhD

**Szakterület:** fizikus, biofizikus, matematikus, programozó vagy biológus (ha rendelkezik matematika-fizika háttérrel)

**Tapasztalat:** programozás-scriptelés (C++, delphi, matlab, Igor, R, Python), statisztika (kluster analízis, PCA, ICA), adatbányászat, jelfeldolgozás, dinamikus rendszerek elemzése, idősorok

**Fizetés:** közalkalmazotti bértábla plusz pályázatokból kiegészítés

Bővebben a következő címeken talál információt:

a csoportrol: <http://www.koki.hu/main.php?folderID=862>

Gulyás Attila: <http://www.koki.hu/~gulyas/>

részletek: [http://www.koki.hu/~gulyas/diakoknak/TDK\\_leiras.html](http://www.koki.hu/~gulyas/diakoknak/TDK_leiras.html)

Az érdeklődők keressék **Dr Gulyás Attilát**

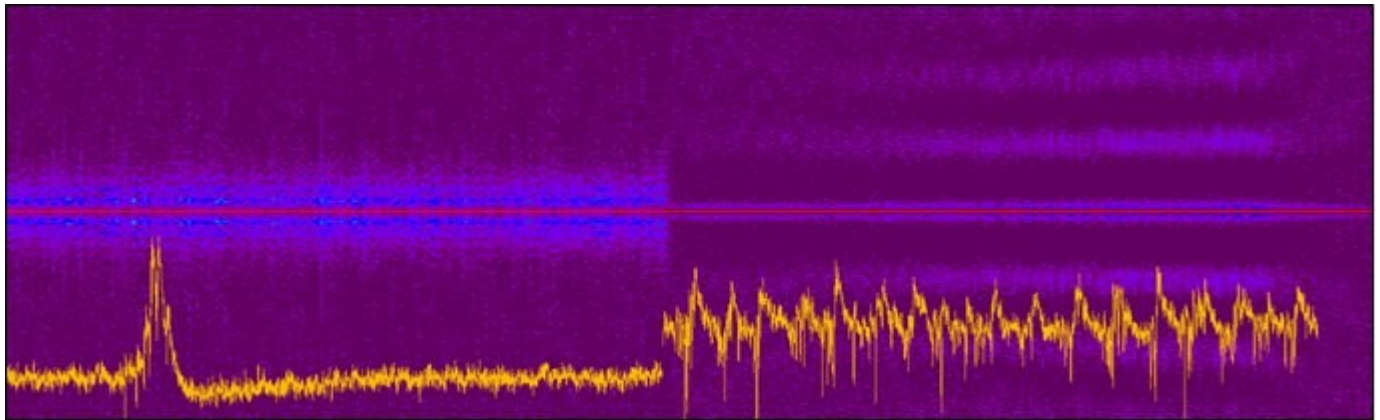
06 1 210-9413 -- gulyas at koki pont hu -- [www.koki.hu/~gulyas](http://www.koki.hu/~gulyas)

## Projektek

1) különböző sejttípusok aktivitását mérjük, miközben általunk definiált jelsorozatokkal ingereljük a sejteket. Az ismert input és a mért output alapján megpróbáljuk meghatározni a sejtek I/O függvényét. Miben térnek el egymástól a sejttípusok? A lehetséges feladatok az egészen egyszerű jelfeldolgozástól a komplexebb matematikai analízisig vagy modellalkotásig húzódnak.

2) Adatbányászat sokcsatornás mérésekben

3) Neuronális aktivitásmintázatok analízise, „értelmezése”



## Háttér:

Az elmúlt 10 évben a számítástechnika és a mérési rendszerek bonyolultságának fejlődése lehetővé tette, hogy az agy aktivitását akár több száz csatornán keresztül vizsgáljuk egyszerre. Ez megengedi, sőt nélkülözhetetlenné teszi, hogy az idegrendszer aktivitását egyre bonyolultabb statisztikai és matematikai módszerekkel vizsgáljuk. Az agykutatás most ért oda, ahova a fizikusok jó néhány évtizeddel ezelőtt a nagy gyorsítók, mint például a CERN, felépítésekor eljutottak. A mérésekben keletkező hatalmas mennyiségű adatot számítógépek elemzik hetekig, illetve az adatokat és az elméleteket modellek segítségével illesztik.

Ennek eredményeként az idegsejtek vagy agyterületek közötti kölcsönhatások egy magasabb szintjét érthetjük meg. A szerveződési szinteken felülről lefelé (top-down, a viselkedés felől az idegi folyamatokig) hatoló pszichológusok, neurológusok és megismerés elmélészek valamint a szerveződési szinteken alulról felfelé

(bottom-up) haladó molekuláris biológusok, neuro-anatómusok és neuro-fiziológusok megismerése között egyre vékonyabb lesz a két alagutat elválasztó fal. A megismerés valahol az idegsejt makrohálózatok aktivitása - finom felbontású fMRI szintjén fog összeérni, de ehhez meg kell érteni a rendszer komplexitását.

Kutatócsoportunk érdeklődése két fő területre fókuszálódik: hogyan áll össze az egyes idegsejtek kölcsönhatásából az agykérgi aktivitásmintázat, illetve milyen mechanizmusok finomhangolják a kérgi információfeldolgozást a változó környezeti ingerek és az egyed belső állapota függvényében. A következő kérdésekre próbálunk választ kapni: Milyen idegsejtekből állnak az agykérgi hálózatok és hogyan viselkednek? Ezekből a sejtekből mennyi van és hogyan kapcsolódnak össze? Mitől marad az idegsejtek aktivitása egy optimális, se túl alacsony se túl magas szinten? Hogyan alakul ki egyfajta dinamikával jellemezhető aktivitás mintázat? Mitől és hogyan kapcsol egy hálózat egy másik feladatot ellátó másik állapotba? Milyen információt hordoznak a kérgi működést moduláló kéreg alatti bemenetek?

Az agyterület, amit vizsgálunk a hippocampusz, mely fontos szerepet tölt be a tanulásban és a memórianyomok rögzítésében. Az agykéreg ősi, felépítési alapelveiben megegyező, de egyszerűbb része. A tanulási folyamatok szempontjából jelentős, hogy a hippocampusz elektromos működését alapvetően kétféle EEG aktivitásmintázat, a theta és az éles-hullámokkal (sharp-wave) tarkított nagy amplitúdójú, irreguláris aktivitás jellemzi. Mindkét állapot alatt az EEG-ben meghatározott frekvenciájú háttér oszcilláció figyelhető meg (élő állatban a 3 - 10 Hz-es theta, illetve az éleshullámokon megjelenő 150 - 250 Hz-es ripple, szeptemberben theta helyett 30 - 40 Hz -es gamma), mely fontos a sejtek szinkron működésének biztosítása szempontjából. Az állat magatartásával korreláló különböző hippocampális működési állapotokra a serkentés és gátlás dinamikus egyensúlya jellemző. Mind a serkentő folyamatok felerősödése mind a gátlás csökkenése az egyensúly megbomlásához, káros aktivitásmintákhoz, mint például epilepszia, vezethet. A megfelelő aktivitási szint biztosításában, illetve a sejtaktivitás időzítéséhez szükséges oszcillációk kialakításában fontos szerepük van a nagy változatosságban megfigyelhető hippocampális gátlósejteknek. Az összes kérgi hálózat működési állapotának beállításához nélkülözhetetlenek továbbá a kéreg alatti központokból érkező modulátoros bemenetek (pl. szerotoninerg, kolinerg). Ezek révén képes a kérgi információfeldolgozás „alkalmazkodni” a változó külső és belső körülményekhez. A kéreg alatti moduláció mind a gátló, mind a serkentő neuronok működését képes megváltoztatni. A kéreg alatti modulátorok kóros működése áll súlyos neuropszichiátriai betegségek (pl. depresszió, szorongás) hátterében.

Kísérleteink során élő állatban, illetve agyszeletekben párhuzamosan mérjük az aktivitás dinamikáját mutató, a sejtek nagy csoportjának átlag aktivitásáról információt nyújtó EEG jelet (több csatornán), illetve egy vagy több idegsejt kisüléseit. A mérést követő komplex analízisek során megpróbáljuk kideríteni, hogy az egyes sejtípusok hogyan befolyásolhatják a hálózat aktivitását vagy fordítva a hálózat dinamikája, hogyan hat a sejtek működésére.