

ULBERT ISTVÁN



HUN-REN Természettudományi Kutatóközpont
Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet

Cím: 1117 Budapest, Magyar Tudósok körútja 2.

KUTATÁSI TERÜLET BEMUTATÁSA

Kísérletes és Klinikai Elektrofiziológia

Olyan speciális mikroelektrodák fejlesztése és alkalmazása, amelyek képesek az agykéreg különböző mélységi rétegeiből (laminárisan) egyidejűleg jeleket rögzíteni. Ez lehetővé teszi az agykérgi rétegek közötti információáramlás megértését.

Agy-Gép Interfészek (Brain-Computer Interface - BCI)

Célja olyan rendszerek fejlesztése, amelyek képesek az agyi jeleket dekódolni, és azokat parancsokká alakítani külső eszközök (pl. robotkarok vagy kurzor) vezérlésére.

Szenzoros Információfeldolgozás

Azt vizsgálja, hogyan dolgozza fel az emberi és állati agy a külvilágból érkező ingereket. A talamusz és az agykéreg közötti hurok működésének vizsgálata, amely kulcsfontosságú az érzékelésben, a figyelemben és az alvásban. Különösen a látó- és hallórendszer működésének feltérképezése áll a fókuszban.

Epilepszia-kutatás

Klinikai környezetben végzett kutatásai az epilepsziás rohamok mechanizmusainak megértésére irányulnak. Az epilepsziás rohamok kialakulásának vizsgálata mikroszkopikus szinten, az emberi agykéregben beültetett elektródák segítségével. A cél a rohamok keletkezési helyének (fókuszának) pontosabb meghatározása a műtéti beavatkozások sikeressége érdekében.

Elektródafejlesztés (MEMS technológia)

Mérnöki oldalról aktívan részt vesz új típusú, MEMS (mikroelektromechanikai rendszerek) alapú idegi implantátumok és elektródák fejlesztésében, amelyek kisebb szöveti károsodást okoznak, de pontosabb mérést tesznek lehetővé.

ELSAJÁTÍTHATÓ TECHNIKÁK

A bionika és idegtudomány határán dolgozom. Fő módszerem a lamináris elektrofiziológia: saját fejlesztésű, MEMS-alapú mikroelektrodákkal méri az agykéreg rétegeinek aktivitását (LFP, MUA) egyidejűleg. Az adatokból Áramforrás-sűrűség (CSD) analízissel határozzuk meg az információáramlás irányát. Különleges technikánk a humán intraoperatív mérés, ahol epilepsziás műtétek közben rögzít jeleket, kiegészítve állatkísérletes modellekkel. Ezen felül spike sorting és idő-frekvencia elemzési

algoritmusokat alkalmazunk az agyi hálózatok és az epilepszia megértéséhez.

VÁLOGATOTT KÖZLEMÉNYEK

Cash, S. S., Halgren, E., Dehghani, N., Rossetti, A. O., Thesen, T., Wang, C., Devinsky, O., Kuzniecky, R., Doyle, W., Madsen, J. R., Bromfield, E., Eross, L., Halász, P., Karmos, G., Cserecsa, R., Wittner, L., & **Ulbert, I.** (2009). The human K-complex represents an isolated cortical down-state. *Science* **324**(5930): 1084–1087.

Stefanics, G., Hangya, B., Hernádi, I., Winkler, I., Lakatos, P., & **Ulbert, I.** (2010). Phase entrainment of human delta oscillations can mediate the effects of expectation on reaction speed. *J Neurosci* **30**(41): 13578–13585.

Fiáth, R., Márton, A. L., Mátyás, F., Pinke, D., Márton, G., Tóth, K., & **Ulbert, I.** (2019). Slow insertion of silicon probes improves the quality of acute neuronal recordings. *Sci Rep* **9**(1): 111.

Rácz, M., Liber, C., Németh, E., Fiáth, R., Rokai, J., Harmati, I., **Ulbert, I.**, & Márton, G. (2020). Spike detection and sorting with deep learning. *J Neural Eng* **17**(1): 016038.

Fiáth, R., Meszéna, D., Somogyvári, Z., Boda, M., Barthó, P., Ruther, P., & **Ulbert, I.** (2021). Recording site placement on planar silicon-based probes affects signal quality in acute neuronal recordings. *Sci Rep* **11**(1): 2028.