

MAKARA JUDIT



HUN-REN Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet
Idegi Jelátvitel Kutatócsoport

Cím: 1083 Budapest, Szigony u. 43.

KUTATÁSI TERÜLET BEMUTATÁSA

Kutatásunk középpontjában az idegsejtek jelfeldolgozó működésének megértése áll. A neuronok a rájuk érkező több ezernyi szinaptikus bemenetet minden pillanatban összegzik és kimenő jellé alakítják át. A jelek feldolgozása a sejtek vékony, hosszú bemenetfogadó nyúlványain, a dendriteken történik, amelyek számos feszültségfüggő ioncsatornával rendelkeznek, és ezáltal változatos nemlineáris jelösszegzési és bemenet-kimenet átalakítási módokra lehetnek képesek. A dendritek ioncsatornáinak finomszabályozása a jelfeldolgozás módját dinamikusan változtathatóvá teszi. Kutatásunkban élvonalbeli mikroszkópos és elektrofiziológiai módszereket alkalmazva, agyszletekben illetve tanulási feladatot végző rágszálókban igyekszünk feltárni a hippocampusz nevű (a memóriában fontos szerepet játszó) agyterület idegsejtjeiben a dendritek működésének alapvető elveit és szabályozását, valamint azt, hogy ezek a sejt szintű információfeldolgozási mechanizmusok hogyan járulnak hozzá a tanulás és emlékezés folyamataihoz.

ELSAJÁTÍTHATÓ TECHNIKÁK

In vitro patch-clamp elektrofiziológiai elvezetés idegsejtekből, két-foton mikroszkópia agyszletben és tanulási feladatot végző állatokban.

VÁLOGATOTT KÖZLEMÉNYEK

Magó, Á., Kis, N., Lükő, B., **Makara, J. K.** (2021). Distinct dendritic Ca²⁺ spike forms produce opposing input-output transformations in rat CA3 pyramidal cells. *eLife* **10**: e74493.

Ujfalussy, B. B., **Makara, J. K.** (2020). Impact of functional synapse clusters on neuronal response selectivity. *Nat Commun* **11**(1): 1413.

Magó, Á., Weber, J. P., Ujfalussy, B. B., **Makara, J. K.** (2020). Synaptic Plasticity Depends on the Fine-Scale Input Pattern in Thin Dendrites of CA1 Pyramidal Neurons. *J Neurosci* **40**(13): 2593–2605.

Raus Balind, S., Magó, Á., Ahmadi, M., Kis, N., Varga-Németh, Z., Lőrincz, A., **Makara, J. K.** (2019). Diverse synaptic and dendritic mechanisms of complex spike burst generation in hippocampal CA3 pyramidal cells. *Nat Commun* **10**(1): 1859.

Harnett, M.T.*, **Makara, J.K.***, Spruston, N., Kath, W.L., Magee, J.C.† (2012) Synaptic amplification by dendritic spines enhances input cooperativity. *Nature* **491**(7425): 599-602. *shared first authors.

Sumegi, M., Olah, G., Lukacs, I. P., Blazsek, M., **Makara, J. K.**, Nusser, Z. (2025). Diverse calcium dynamics underlie place field formation in hippocampal CA1 pyramidal cells. *eLife* **13**: RP103676.

Kis, N., Lükő, B., Herédi, J., Magó, Á., Erlinghagen, B., Ahmadi, M., Raus Balind, S., Irás, M., Ujfalussy, B. B., **Makara, J. K.** (2024). Cholinergic regulation of dendritic Ca²⁺ spikes controls firing mode of hippocampal CA3 pyramidal neurons. *Proc Natl Acad Sci USA* **121**(46): e2321501121.