

## IRODALOMJEGYZÉK

- ANGELI, C. B., K. L.; BAKKEN, V.; CHRISTIANSEN, O.; CIMIRAGLIA, R.; CORIANI, S.; DAHLE, P.; DALSKOV, E. K.; ENEVOLDSEN, T.; FERNANDEZ, B.; HÄTTIG, C.; HALD, K.; HALKIER, A.; HEIBERG, H.; HELGAKER, T.; HETTEMA, H.; JENSEN, H. J. AA.; JONSSON, D.; JORGENSEN, P.; KIRPEKAR, S.; KLOPPER, W.; KOBAYASHI, R.; KOCH, H.; LIGABUE, A.; LUTNAS, O. B.; MIKKELSEN, K. V.; NORMAN, P.; OLSEN, J.; PACKER, M. J.; PEDERSEN, T. B.; RINKEVICIUS, Z.; RUDBERG, E.; RUDEN, T. A.; RUUD, K.; SALEK, P.; SANCHEZ DE MERAS, A.; SAUE, T.; SAUER, S. P. A.; SCHIMMELPFENNIG, B.; SYLVESTER-HVID, K. O.; TAYLOR, P. R.; VAHTRAS, O.; WILSON, D. J.; AGREN, H. (2005). DALTON, A MOLECULAR ELECTRONIC STRUCTURE PROGRAM, RELEASE 2.0.
- CHIOVINI, B., G. F. TURI, ET AL. (2014). "DENDRITIC SPIKES INDUCE RIPPLES IN PARVALBUMIN INTERNEURONS DURING HIPPOCAMPAL SHARP WAVES." NEURON 82(4): 908-924.
- CONN, P. J. AND J. P. PIN (1997). PHARMACOLOGY AND FUNCTIONS OF METABOTROPIC GLUTAMATE RECEPTORS. 37: 205-237.
- COTTON, R. J., E. FROUDARAKIS, ET AL. (2013). "THREE-DIMENSIONAL MAPPING OF MICROCIRCUIT CORRELATION STRUCTURE." FRONT NEURAL CIRCUITS 7: 151.
- DÁVID, C., M. DELI, ET AL. (2008). GLIA. BUDAPEST, AKADÉMIA KIADÓ ZRT.
- DZUBAY, J. A. AND C. E. JAHR (1999). "THE CONCENTRATION OF SYNAPTICALLY RELEASED GLUTAMATE OUTSIDE OF THE CLIMBING FIBER-PURKINJE CELL SYNAPTIC CLEFT." JOURNAL OF NEUROSCIENCE 19(13): 5265-5274.
- FEDORYAK, O. D., J. Y. SUL, ET AL. (2005). "SYNTHESIS OF A CAGED GLUTAMATE FOR EFFICIENT ONE- AND TWO-PHOTON PHOTORELEASE ON LIVING CELLS." CHEM COMMUN (CAMB)(29): 3664-3666.
- FERNANDEZ-ALFONSO, T., K. M. NADELLA, ET AL. (2014). "MONITORING SYNAPTIC AND NEURONAL ACTIVITY IN 3D WITH SYNTHETIC AND GENETIC INDICATORS USING A COMPACT ACOUSTO-OPTIC LENS TWO-PHOTON MICROSCOPE." J NEUROSCI METHODS 222: 69-81.
- FINO, E., R. ARAYA, ET AL. (2009). "RUBI-GLUTAMATE: TWO-PHOTON AND VISIBLE-LIGHT PHOTOACTIVATION OF NEURONS AND DENDRITIC SPINES." FRONT NEURAL CIRCUITS 3: 2.
- FRIEDEN, C. (1959). "GLUTAMIC DEHYDROGENASE. III. THE ORDER OF SUBSTRATE ADDITION IN THE ENZYMATIC REACTION." J BIOL CHEM 234: 2891-2896.
- FRISCH, M. J. T., G. W.; SCHLEGEL, H. B.; SCUSERIA, G. E.; ROBB, M. A.; CHEESEMAN, J. R.; DANIELS, A. D.; KUDIN, K. N.; STRAIN, M. C.; FARKAS, O.; TOMASI, J.; BARONE, V.; COSSI, M.; CAMMI, R.; MENNUCCI, B.; POMELLI, C.; ADAMO, C.; CLIFFORD, S.; OCHTERSKI, J.; PETERSSON, G. A.; AYALA, P. Y.; CUI, Q.; MOROKUMA, K.; MALICK, D. K.; RABUCK, A. D.; RAGHAVACHARI, K.; FORESMAN, J. B.; CIOSŁOWSKI, J.; ORTIZ, J. V.; BABOUL, A. G.; STEFANOV, B. B.; LIU, G.; LIASHENKO, A.; PISKORZ, P.; KOMAROMI, I.; GOMPERTS, R.; MARTIN, R. L.; FOX, D. J.; KEITH, T.; AL-LAHAM, M. A.; PENG, C. Y.; NANAYAKKARA, A.; CHALLACOMBE, M.; GILL, P. M. W.; JOHNSON, B.; CHEN, W.; WONG, M. W.; ANDRES, J. L.; GONZALEZ, C.; HEAD-GORDON, M.; REPLOGLE, E. S.; POPLE, J. A. (2003). GAUSSIAN 03 6.0 GAUSSIAN, INC., PITTSBURGH PA.
- GO, M. A., M. S. TO, ET AL. (2013). "FOUR-DIMENSIONAL MULTI-SITE PHOTOLYSIS OF CAGED NEUROTRANSMITTERS." FRONT CELL NEUROSCI 7: 231.
- HAGEN, V., B. DEKOWSKI, ET AL. (2008). "{7-[BIS(CARBOXYMETHYL)AMINO]COUMARIN-4-YL}METHOXYCARBONYL DERIVATIVES FOR PHOTORELEASE OF CARBOXYLIC ACIDS, ALCOHOLS/PHENOLS, THIOALCOHOLS/THIOPHENOLS, AND AMINES." CHEMISTRY (WEINHEIM AN DER BERGSTRASSE, GERMANY) 14(5): 1621-1627.
- HERMAN, M. A. AND C. E. JAHR (2007). "EXTRACELLULAR GLUTAMATE CONCENTRATION IN HIPPOCAMPAL SLICE." JOURNAL OF NEUROSCIENCE 27(36): 9736-9741.

- KANTEVARI, S., M. MATSUZAKI, ET AL. (2010). "TWO-COLOR, TWO-PHOTON UNCAGING OF GLUTAMATE AND GABA." NAT METHODS 7(2): 123-125.
- KATONA, G., A. KASZÁS, ET AL. (2011). "ROLLER COASTER SCANNING REVEALS SPONTANEOUS TRIGGERING OF DENDRITIC SPIKES IN CA1 INTERNEURONS." PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA 108(5): 2148-2153.
- LOSONCZY, A., J. K. MAKARA, ET AL. (2008). "COMPARTMENTALIZED DENDRITIC PLASTICITY AND INPUT FEATURE STORAGE IN NEURONS." NATURE 452(7186): 436-441.
- MATSUZAKI, M., G. C. ELLIS-DAVIES, ET AL. (2001). "DENDRITIC SPINE GEOMETRY IS CRITICAL FOR AMPA RECEPTOR EXPRESSION IN HIPPOCAMPAL CA1 PYRAMIDAL NEURONS." NAT NEUROSCI 4(11): 1086-1092.
- MOUSSAWI, K., A. RIEGEL, ET AL. (2011). "EXTRACELLULAR GLUTAMATE: FUNCTIONAL COMPARTMENTS OPERATE IN DIFFERENT CONCENTRATION RANGES." FRONT SYST NEUROSCI 5: 94.
- PAPAGEORGIOU, G., D. OGDEN, ET AL. (2005). "SYNTHETIC AND PHOTOCHEMICAL STUDIES OF SUBSTITUTED 1-ACYL-7-NITROINDOLINES." PHOTOCHEM PHOTOBIO SCI 4(11): 887-896.
- PATNEAU, D. K. AND M. L. MAYER (1990). "STRUCTURE-ACTIVITY RELATIONSHIPS FOR AMINO ACID TRANSMITTER CANDIDATES ACTING AT N-METHYL-D-ASPARTATE AND QUISQUALATE RECEPTORS." J NEUROSCI 10(7): 2385-2399.
- PETTIT, D. L., S. S. H. WANG, ET AL. (1997). "CHEMICAL TWO-PHOTON UNCAGING: A NOVEL APPROACH TO MAPPING GLUTAMATE RECEPTORS." NEURON 19(3): 465-471.
- PING (2008). "PETILLA TERMINOLOGY: NOMENCLATURE OF FEATURES OF GABAERGIC INTERNEURONS OF THE CEREBRAL CORTEX." NAT REV NEUROSCI 9(7): 557-568.
- QUIRIN, S., J. JACKSON, ET AL. (2014). "SIMULTANEOUS IMAGING OF NEURAL ACTIVITY IN THREE DIMENSIONS." FRONT NEURAL CIRCUITS 8: 29.
- ROZSA, B., T. ZELLES, ET AL. (2004). "DISTANCE-DEPENDENT SCALING OF CALCIUM TRANSIENTS EVOKED BY BACKPROPAGATING SPIKES AND SYNAPTIC ACTIVITY IN DENDRITES OF HIPPOCAMPAL INTERNEURONS." J NEUROSCI 24(3): 661-670.
- SAH, P., S. HESTRIN, ET AL. (1989). "TONIC ACTIVATION OF NMDA RECEPTORS BY AMBIENT GLUTAMATE ENHANCES EXCITABILITY OF NEURONS." SCIENCE 246(4931): 815-818.
- TRUSSELL, L. O. AND G. D. FISCHBACH (1989). "GLUTAMATE RECEPTOR DESENSITIZATION AND ITS ROLE IN SYNAPTIC TRANSMISSION." NEURON 3(2): 209-218.
- WARTHER, D., S. GUG, ET AL. (2010). "TWO-PHOTON UNCAGING: NEW PROSPECTS IN NEUROSCIENCE AND CELLULAR BIOLOGY." BIOORGANIC AND MEDICINAL CHEMISTRY 18(22): 7753-7758.
- YONEYAMA, M., Y. FUKUSHIMA, ET AL. (2011). "SPATIOTEMPORAL CHARACTERISTICS OF SYNAPTIC EPSP SUMMATION ON THE DENDRITIC TREES OF HIPPOCAMPAL CA1 PYRAMIDAL NEURONS AS REVEALED BY LASER UNCAGING STIMULATION." COGNITIVE NEURODYNAMICS 5(4): 333-342.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni témavezetőm, Dr. Rózsa Balázs és kollégáim, Chiovini Balázs és Pálfi Dénes segítségét és támogatását, ami nélkül ez a dolgozat nem készülhetett volna el. Köszönöm a Két-Foton Csoport minden tagjának segítségét és hozzájárulását. Köszönöm Lukácsné Haveland Csillának és Frigyesi Orsolyának a szintetizált anyagok rendelkezésre bocsátását és a dolgozathoz fűzött építő kritikát. A dolgozatomban bemutatott munka egyes részei számos olyan eredményekre támaszkodnak, amelyeket kollaborációs partnerek végeztek, és amelyeket nem mutattam be részletesen. Itt szeretnék köszönetet mondani Csizmadia Imre professzor úrnak és Dr. Mucsi Zoltánnak, hogy a kvantum kémiai modellezés eredményeit felhasználhattam, valamint Molnár-Perl Ibolyának, aki a glutamátszint méréseket végezte. Nem utolsó sorban szeretném megköszönni Kedvesemnek és Családomnak végtelen türelmüket és támogatásukat.

## Tételes szerzői hozzájárulás

Alulírott Madarász Miklós kijelentem, hogy a dolgozatban leírt munkafolyamatok közül a(z)

- Túlélő agyszeletek készítését
- Elektrofiziológiai méréseket
- Két-foton képalkotást
- Két-foton uncaginget

végeztem.

.....Madarász Miklós

Madarász Miklós

Budapest, 2015.01.06.