

Milkica Nešić

Institut za fiziologiju, Medicinski fakultet
Niš

Joviša Obrenović

Filozofski fakultet
Niš

Snežana Cekić

Institut za fiziologiju, Medicinski fakultet
Niš

BRZINA TRANSMISIJE SIGNALA U NERNVOM SISTEMU

Sinapsa kao mesto komunikacije neurona ili neurona i efektorne ćelije utiče na brzinu transmisije signala. Brzina transmisije signala značajno se razlikuje u dva osnovna tipa sinapse, električnoj i hemijskoj. Zahvaljujući komunikantnim vezama, koneksonu, signal se znatno brža prenosi u električnoj sinapsi nego u hemijskoj sinapsi. Transmisija signala na nivou hemijske sinapse zavisi od dejstva neurotransmitera ili neuromodulatora oslobođenog sa presinaptičkog neurona na nivou receptora postsinaptičkog neurona. Dva osnovna tipa receptora, jonotropni i metabotropni, određuju brzinu transmisije signala. Brza sinaptička transmisija odvija se preko jonotropnih, a spora preko metabotropnih receptora. Refleks istezanja, kao primer prostog oblika ponašanja posredovanog centralnim nervnim sistemom, posledica je jonotropnih postsinaptičkih potencijala. Kompleksni oblici ponašanja, kao što je pamćenje, mogu se odvijati kompleksnim međudejstvom jonotropnih i metabotropnih receptora. Vezivanje liganga za metabotropni receptor pokreće neuporedivo komplikovaniji niz biohemijskih faza, uključujući G proteine, sekundarne prenosioce, proteinske kinaze i proteinske fosfotaze. Sekundarni glasnici dovode do mnogobrojnih ćelijskih odgovora, od otvaranja ili zatvaranja jonskih kanala membrane do izmena ekspresije gena. Ovi efekti su posredovani kompleksnim sekvencama hemijskih događaja, zbog čega su relativno spori, pa brzina metabotropnih sinaptičkih efekata može biti oko 10 000 manja u odnosu na jonotropna sinaptička dejstva.

Ključne reči: sinapsa, receptori, G-protein

THE VELOCITY OF SIGNAL TRANSMISSION IN NERVOUS SYSTEM

Synapse, as the place of the neuron communication or the place of neurons and effect cells communication determines the signal transmission velocity. Two main classes of synapse, electrical and chemical significantly differ according to velocity of signal transmission. The gap junctions, connexons, enable fast signal transmission through electrical compared to chemical synapse. The signal transmission through chemical synapse depends of neurotransmitters or neuromodulators effects released from presynaptic neurons on the receptors of postsynaptic neurons. Two different types of receptors, jonotropic and metabotropic, determines the velocity of signal transmission. Fast synaptic transmission is through jonotropic receptors and slow synaptic transmission through metabotropic receptors. The stretch reflex, as the simpler behaviours mediated by the central nervous system is fast through jonotropic postsynaptic potentials. The complex patterns of behaviour, as memory, are the process of interaction of jonotropic and metabotropic receptors. Binding ligand for metabotropic receptor activates complex steps of biochemical reactions by G proteins, second messengers, protein kinases and protein phosphatases. Second messengers cause multiple cell responses, from closing and opening jon channels in the membrane to change of gene expression. These effects are mediated by complex sequence of chemical events and they are relatively slow. The velocity of metabotropic synaptic effects may be about 10 000 times slower compared to jonotropic synaptic effects.

Keywords: synapse, receptors, G-protein