

# **FARMAKOLOGIJA CNS-a**

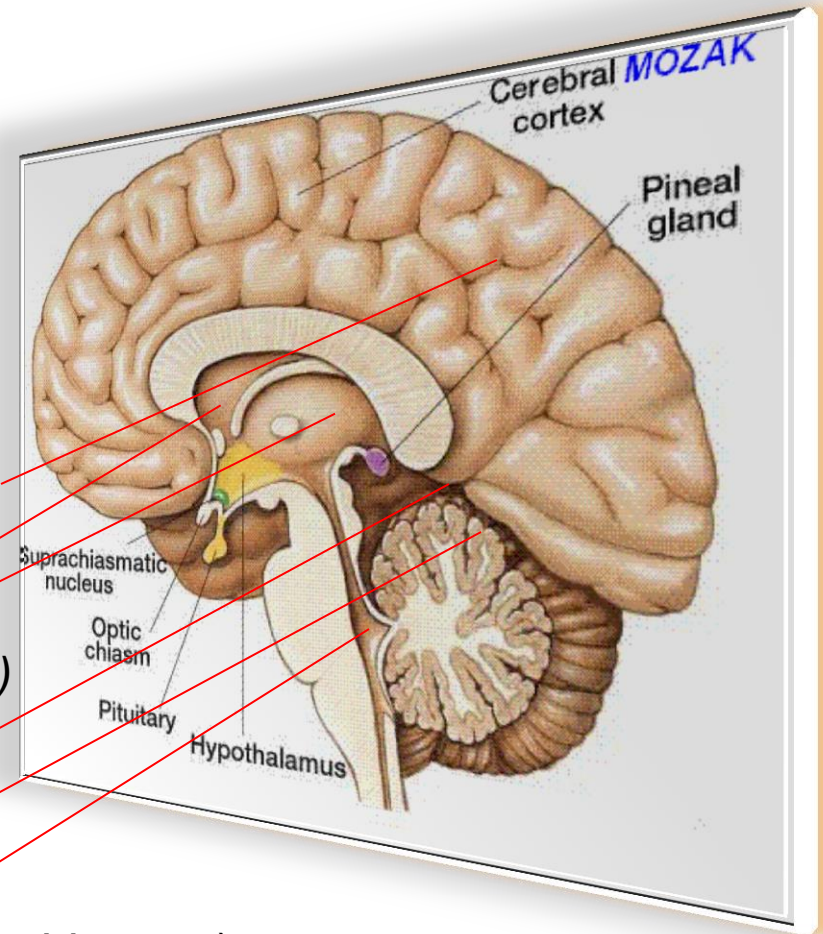
## **Uvod**

**Prof. dr Mirjana Milovanović**

# CNS-građa

- **Mozak** (*Cerebrum*)

- **Veliki mozak** (*Telencephalon*)
- **Međumozak** (*Diencephalon*)
- **Srednji mozak** (*Mezencephalon*)
- **Most** (*Pons*)
- **Mali mozak** (*Cerebellum*)
- **Produžena moždina** (*Medulla oblongata*)

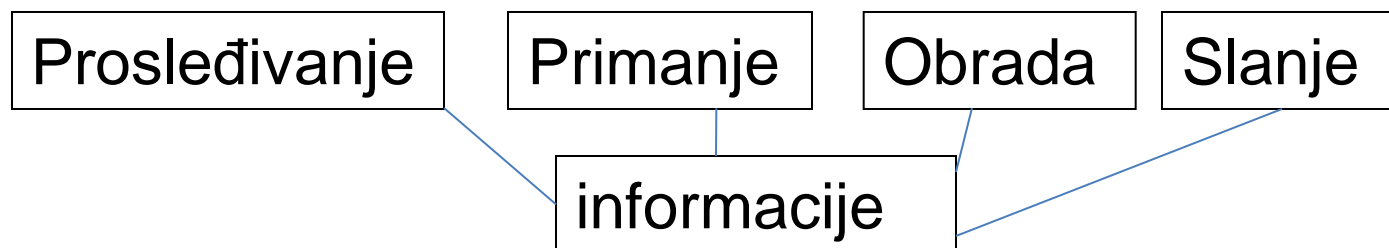


- **Kičmena moždina** (*Medulla spinalis*)

Osnovna funkcija **CNS-a** je da obradi pristižuće informacije iz ostalih organskih sistema kako bi nastali prikladni vegetativni, motorni i mentalni odgovori.

## **CNS- integrativni centri somatskog i vegetativnog nervnog sistema**

U navedenom procesu učestvuje i **periferni nervni sistem**, koji propagira informaciju do CNS-a, i obrađeni odgovor prosleđuje odgovarajućem organu (organskom sistemu).



**INTEGRATIVNA FUNKCIJA NERVNOG SISTEMA**

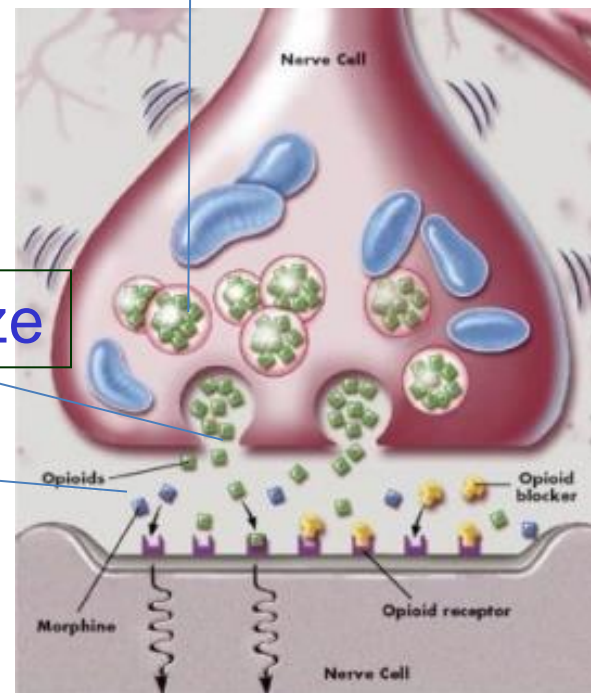
# NEUROTRANSMISIJA

- Ćelijska interkomunikacija u CNS-u odvija se posredstvom **neurotransmitera**.
- **Neurotransmiteri** su biološki aktivne supstance koje mogu biti *aminokiseline, monoamini, neuropeptidi i dr.*
- Ključnu ulogu u primanju, obradi i usmeravanju informacija u CNS-u i iz njega igraju **sinapse** i odgovarajući **neurohumoralni transmiteri**, putem kojih se informacije prenose.
- **Sinapsa** je spoj dva neurona preko njihovih završetaka, dendrita ili aksona ili njihove kombinacije. Sastoji se iz **presinaptičkog neurona**, **sinaptičke pukotine** i **postsinaptičkog neurona**. U CNS-u većina sinapsi je hemijskog tipa, tj. signali se unutar njih prenose **neurotransmitterima**.

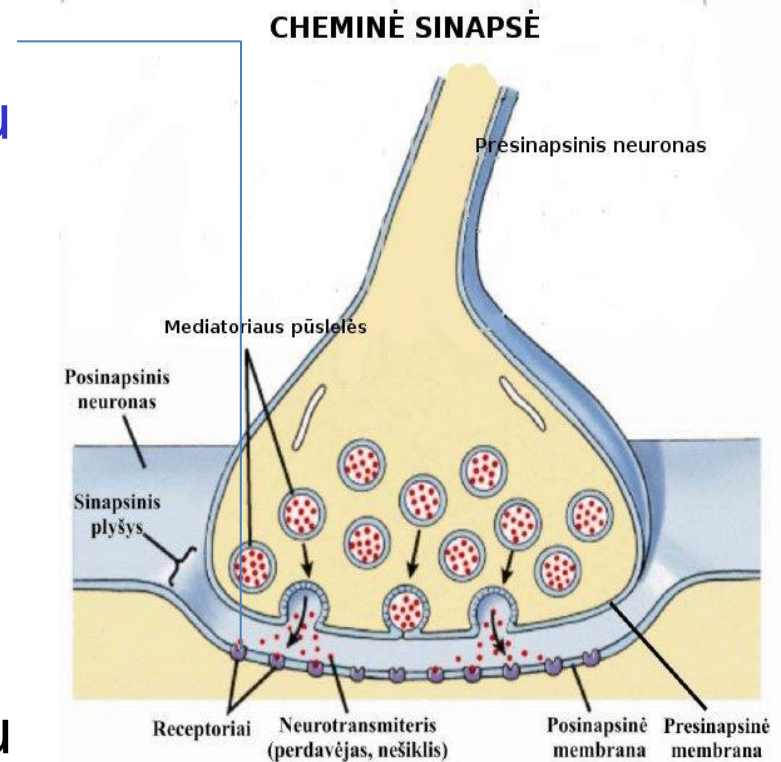
- **Neurotransmiteri** se sintetišu u presinaptičkom nervnom završetku i deponuju u **sinaptičkim vezikulama.**

- Kada nervni impuls stigne do kraja nervnog vlakna, raste membranski potencijal, otvaraju se  $\text{Ca}^{++}$ -jonski kanali, ulaze  $\text{Ca}^{++}$ -joni i povlače sinaptičke vezikule ka ćelijskoj membrani, gde se procesom **egzocitoze** neurotransmiteri oslobađaju u

**sinaptičku pukotinu.**



- Oslobađeni **neurotransmiteri (nT)** deluju na **postsinaptičke receptore** uzrokujući **promenu metabolizma** ili **promenu permeabiliteta za jone** u postsinaptičkom neuronu. Pošto se **nT** uvek oslobode u višku, inaktivišu se **razgradnjom** u sinaptičkoj pukotini, **prelaskom u cirkulaciju** ili **preuzimanjem** u presinaptički nervni završetak.



Brz efekat

- **Neurotransmisija** -  
otvaranje ili zatvaranje  
jonskih kanala u  
membrani  
postsinaptičkog neurona



- **Neuromodulacija** -  
promena metabolizma u  
postsinaptičkom  
neuronu.

Sporiji efekat

# NEUROTRANSMITERI

- Aminokiseline

- ekscitatorne

- glutaminska*

- asparaginska kiselina*

- inhibitorne

- gama-aminobuterna kiselina (GABA)*

- glicin*

- Monoamini

- noradrenalin*

- dopamin*

- adrenalin*

- histamin*

- 5-Hidroksitriptamin (serotonin)*

kateholamini

*acetilholin*

- Neuropeptidi

opioidni peptidi

- enkefalin*

- $\beta$ -endorfin*

- dinorfin*

- angiotenzin II*

- vazopresin*

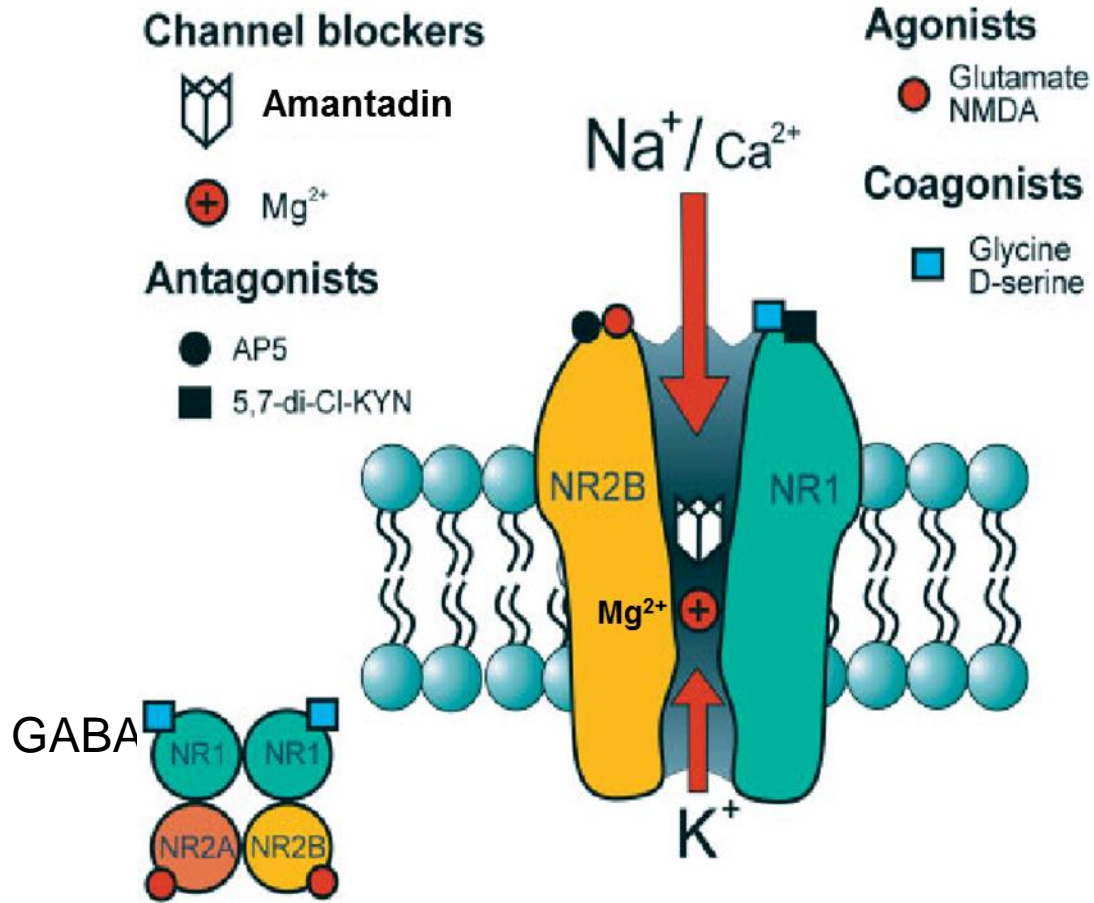
- supstanca P*



Neurotransmitter	Mesto dejstva	Receptori	Glavne funkcije i dejstva
<b>GLUTAMINSKA / ASPARAGINSKA KISELINA</b>	<b>Interneuron</b> u mozgu i kičmenoj moždini	<b>N-metil-D-aspartat (NMDA)</b>	Povećana provodljivost za Na <sup>+</sup> -jone = <b>Depolarizacija</b>
<b>GABA</b>	<b>Supraspinalni neuroni, glija ćelije</b>	<b>GABA<sub>A</sub> GABA<sub>B</sub></b>	Povećana provodljivost za Cl <sup>-</sup> -jone = <b>Hiperpolarizacija</b>
<b>GLICIN</b>	<b>Spinalni interneuron</b> u kičmenoj moždini	<b>Glicin-zavisin Cl<sup>-</sup>-jonski kanali</b>	
<b>ACh</b> ( <i>acetilholin</i> ) ekscitatorni nT	<b>Svi nivoi mozga i kičmene moždine</b> (moto-neuroni) <b>efektorni organi</b>	M <sub>1</sub> - M <sub>5</sub> N <sub>1</sub> , N <sub>2</sub>	<b>Depolarizacija</b> postsinaptičke membrane. Motorna kontrola skeletnih mišića. Efekat buđenja, učenje

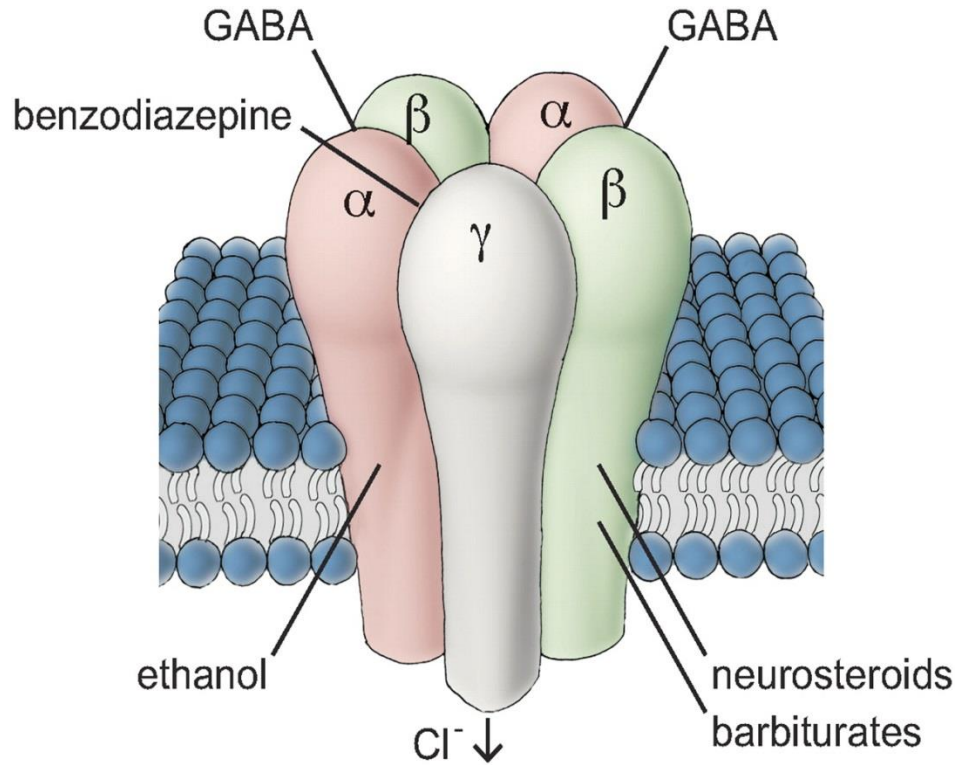
Neurotransmitter	Mesto dejstva	Receptori	Glavne funkcije i dejstva
<p><b>NOR</b> (<i>noradrenalin</i>) ekscitacija/inhibicija <b>ADRENALIN</b></p>	<p><b>Svi nivoi CNS-a, efekturni organi</b></p>	<p><math>\alpha_1, \alpha_2</math> <math>\beta_1, \beta_2</math></p>	<p>Kontrola krvnog pritiska, lokomotorna aktivnost, efekat buđenja, kontrola raspoloženja, regulacija telesne temperature</p>
<p><b>DOPAMIN</b> inhibitorni nT</p>	<p><b>Svi nivoi CNS-a</b></p>	<p>D<sub>1</sub> - D<sub>5</sub></p>	<p>Kontrola motorne aktivnosti, ponašanja, sekrecija prolaktina i povraćanje</p>
<p><b>HISTAMIN</b> ekscitatorni nT</p>	<p><b>Svi nivoi CNS-a efekturni organi</b></p>	<p>H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub></p>	<p>Stanje budnosti, kontrola uzimanja vode, lučenje prolaktina</p>
<p><b>SEROTONIN</b> (<i>5-Hidroksitriptamin</i>) ekscitacija/inhibicija</p>	<p>Mezencefalon, pons, hipofiza, ventralni i dorzalni rogovi kičmene moždine</p>	<p>5HT<sub>1A</sub>, 5HT<sub>2</sub>, 5HT<sub>3</sub></p>	<p>Kontrola budnosti i sna, ponašanja, raspoloženja, telesne temperature</p>

# NMDA receptor

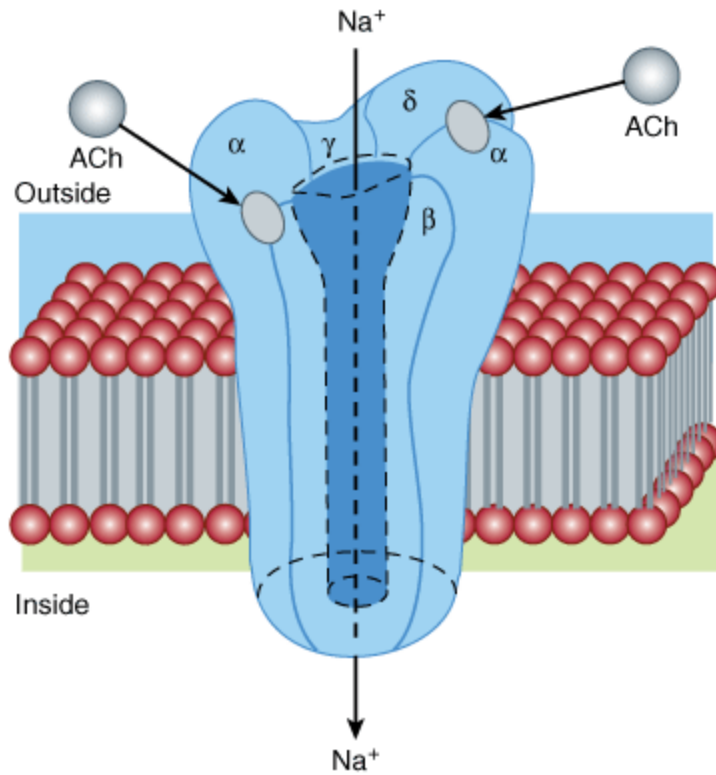


<http://unalis.com.tr/Shops.aspx?cid=9&shop=nmda+r+antagonist&xi=2&xc=20&pr=60.99&you=0>

## GABA<sub>A</sub> receptor



# nACh -receptor



Source: Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ: *Basic & Clinical Pharmacology*, 11th Edition: <http://www.accessmedicine.com>

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

# Lekovi koji deluju na CNS- klasifikacija

## Depresori CNS-a

1. Opšti anestetici
2. Sedativi
3. Sedativi-hipnotici
4. Neuroleptici (anksiolitici)
5. Antikonvulzivni lekovi (antiepileptici)
6. Analgetici
7. Antipiretici

## Psihotropni lekovi

Neuroleptici  
Benzodiazepini  
Antidepresivi  
Anksiolitici

## Ekscitansi CNS-a

Centralni analeptici  
(stimulansi CNS-a)