

NERVNO TKIVO



A microscopic image of nervous tissue, likely a cross-section of a nerve. The image shows a dense population of cells, including large, multipolar neurons with prominent nuclei and nucleoli, and smaller, more numerous cells. The tissue is stained with hematoxylin and eosin (H&E), giving it a pink and purple appearance. The text "NERVNO TKIVO" is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font.

NERVNO TKIVO

- ▶ omogućava odgovor organizma na promene spoljašnje i unutrašnje sredine
- ▶ kontroliše i integriše funkciju organa i organskih sistema

Anatomska podela nervnog sistema:

- centralni

mozak i kičmena moždina

- periferni

kranijalni, spinalni i periferni nervi koji sprovode impulse ka i od CNS; ganglije; specijalizovani nervni završeci

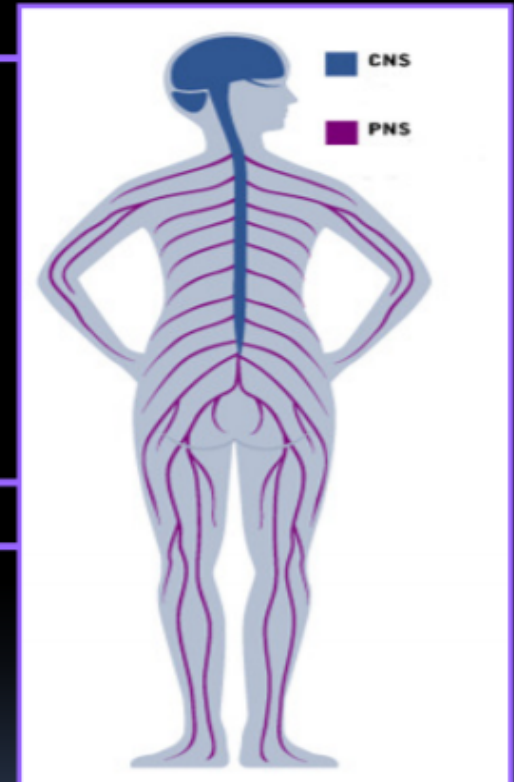
Funkcionalna podela nervnog sistema:

- somatski

sastoji se od delova CNS i PNS koji obezbeđuju senzornu i motornu inervaciju svih delova tela osim srčane i glatke muskulature i žlezda; odnosno kontrola svih voljnih radnji osim refleksa

- autonomni (deo motornih neurona)

reguliše funkciju unutrašnjih (visceralnih) organa (glatke i srčane muskulature i žlezda)



Neuron ima sposobnost da reaguje na stimulse (*nadražljivost*) i da primljeni nadražaj u vidu električnog signala (nervnog impulsa, akcionog potencijala) prenese i prosledi drugim ćelijama (*spvodljivost*) putem **SINAPSI**

- električne
- hemijske

- akso-dendritske
- akso-somatske
- akso-aksonske
- dendro-dendritske

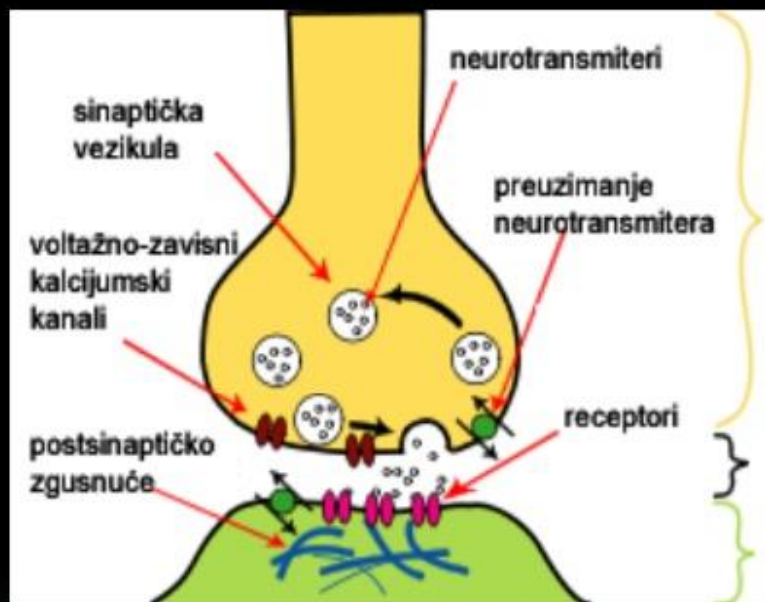
- inhibitorne
- ekscitatorne

- između aksona i efektorskih ćelija

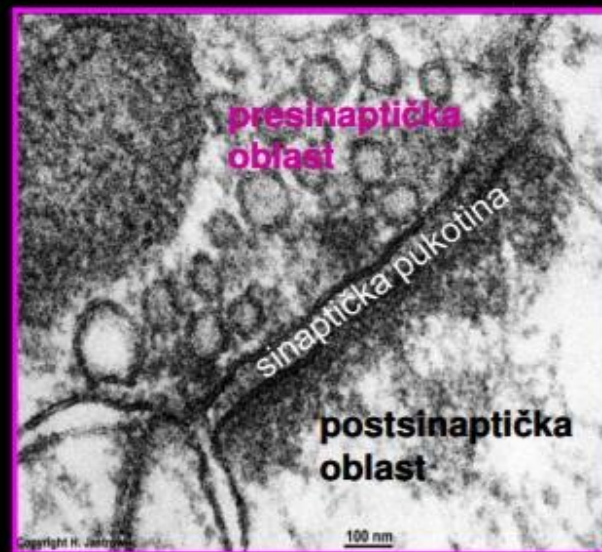


Hemijska sinapsa

- neuron i neuron
- neuron i poprečno-prugasta mišićna ćelija
- komunikacija transmitsima



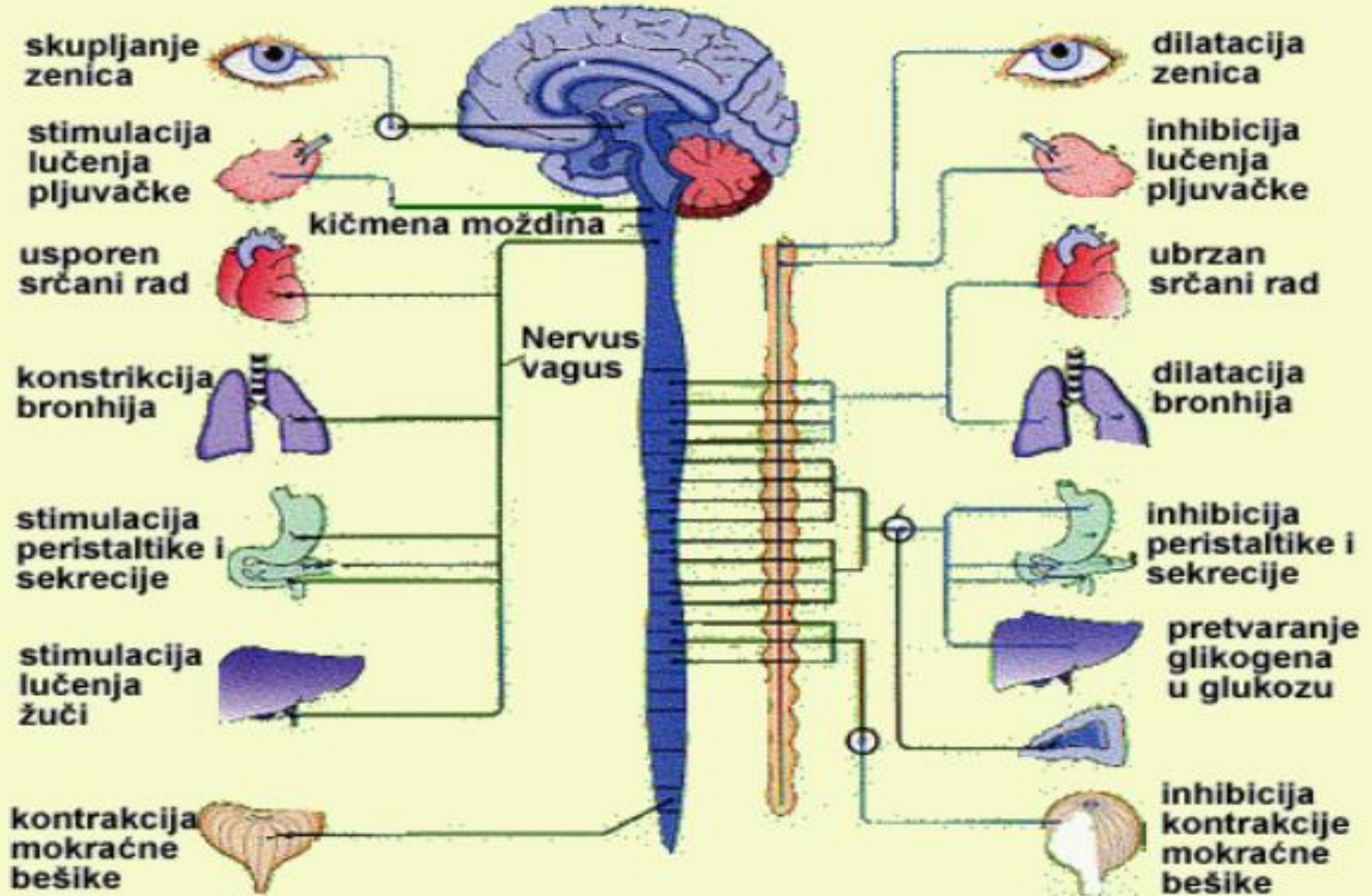
- Depolarizacija presinaptičke membrane
- Brzo otvaranje Ca^{++} kanala
- Ulazak jona Ca^{++} dovodi do fuzije sinaptičkih vezikula sa presinaptičkom membranom
- Oslobađanje neurotransmitera
- Vezivanje neurotransmitera za receptore na postsinaptičkoj membrani
- Depolarizacija postsinaptičke membrane



- **presinaptički oblast**
 - presinaptička membrana
 - trouglasta zgušnjuća
 - sinaptičke vezikule (različitost)
 - mitohondrije
 - endozomi
- **sinaptička pukotina** (20 – 40 nm)
- **postsinaptički oblast**
 - postsinaptička membrana
 - postsinaptičko zadebljanje
 - receptori za transmitsere

PARASIMPATIKUS

SIMPATIKUS



Neurotransmisija u CNS



NEUROHUMORALNI TRANSMITERI U CENTRALNOM NERVNOM SISTEMU

U neurohumoralnim procesima koji se odvijaju u CNS sudeluju: ***neurotransmiteri, neurohormoni, neuromodulatori i neuromedijatori.***

Neurotransmitter je svaka supstancija koja prenosi nadražaj kroz sinapsu (na pr. acetilholin, noradrenalin).

Neurohormon je supstancija koja se sintetise u mozgu, ali deluje na udaljenom mestu (kao i svaki drugi hormon, na pr. oksitocin).

Neuromodulator je supstancija koja modifikuje delovanje neurotransmitera (na pr. adenzin, prostaglandini, endorfini).

Neuromedijator je supstancija koja pomaže realizovanju efekta neurotransmisera u

Neurotransmiteri



- **Neuropeptidi**
 - Veliki molekuli, 3-36 AK
- **Niskomolekularni neurotransmiteri**
 - Pojedinačne AK – glutamat, GABA, glicin
 - Acetil-holin
 - Biogeni amini – dopamin, noradrenalin, adrenalin,
 - Histamin, serotonin



- Sekrecija neurotransmitera se aktivira ulaskom Ca^{2+} preko voltažno zavisnih kanala u presinaptički završetak što dovodi do prolaznog porasta koncentracije kalcijuma u presinaptičkom završetku.
- Porast koncentracije kalcijuma uzrokuje fuziju sinaptičkih vezikula sa presinaptičkom plazma membranom i ispuštanje sadržaja vezikule u sinaptičku pukotinu (prostor između pre- i post- sinaptičke ćelije). Specifični proteini na površini sinaptičkih vezikula i duž presinaptičkog završetka posreduju u ovom procesu.

Receptori za neurotransmitere

Acetilholin:

Muskarinski: M1, M2, M3, M4, M5

Nikotinski: N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9, N10

Noradrenalin:

Adrenaline:

} $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3$

Dopaminski:

D1, D2, D3, D4, D5

Serotoninski:

5-HT_{1A}, 5-HT_{1B}, 5-HT_{1C}, 5-HT_{1D}, 5-HT_{1E}
5-HT_{2A}, 5-HT_{2B}, 5-HT_{2C}, 5-HT₃, 5-HT₄,
5-HT_{5A}, 5-HT_{5B}, 5-HT₆, 5-HT₇

GABA:

GABA_A, GABA_B

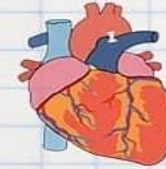
Lokalizacija muskarinskih (Nm i Mm) i nikotinskih receptora (M1-M5)

M1



želudac

M2



srce

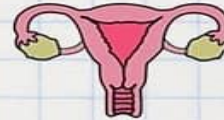
M3



pljuvačne žlezde



glatke mišićne ćelije želuca, creva, žučnih i mokraćnih puteva



gravidni uterus



penis



glatke mišićne ćelije disajnih puteva i bronhijalne žlezde



oko



endotel krvnih sudova

M4



centralni nervni sistem

M5



centralni nervni sistem



endotel krvnih sudova

Nm

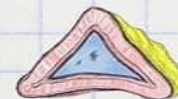


poprečno prugaste ćelije

Mm



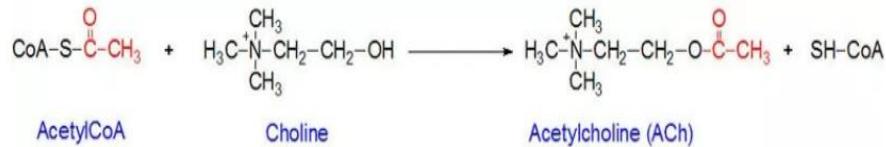
autonomne ganglije



srž nadbubrega



ACETILHOLIN



Holinergični nikotinski receptori ili nACh receptori se nalaze na motornoj ploči skeletnih mišića. Ovde je ACh **EKSCITATORAN**

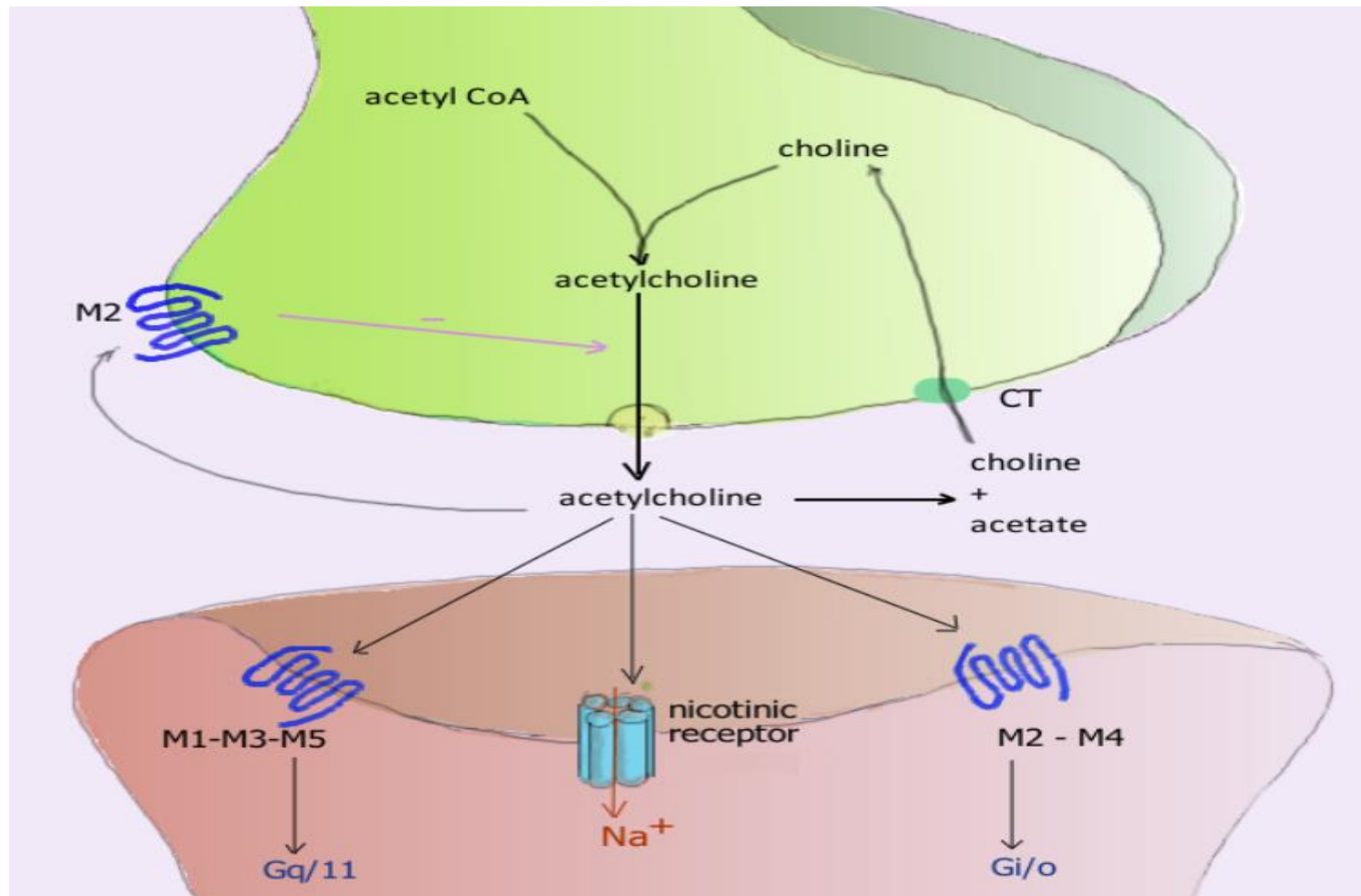


Holinergični muskarinski receptori ili mACh receptori se nalaze u CNS-u i na efektornim organima parasimpatikusa. Ovde je ACh **EKSCITATORAN**



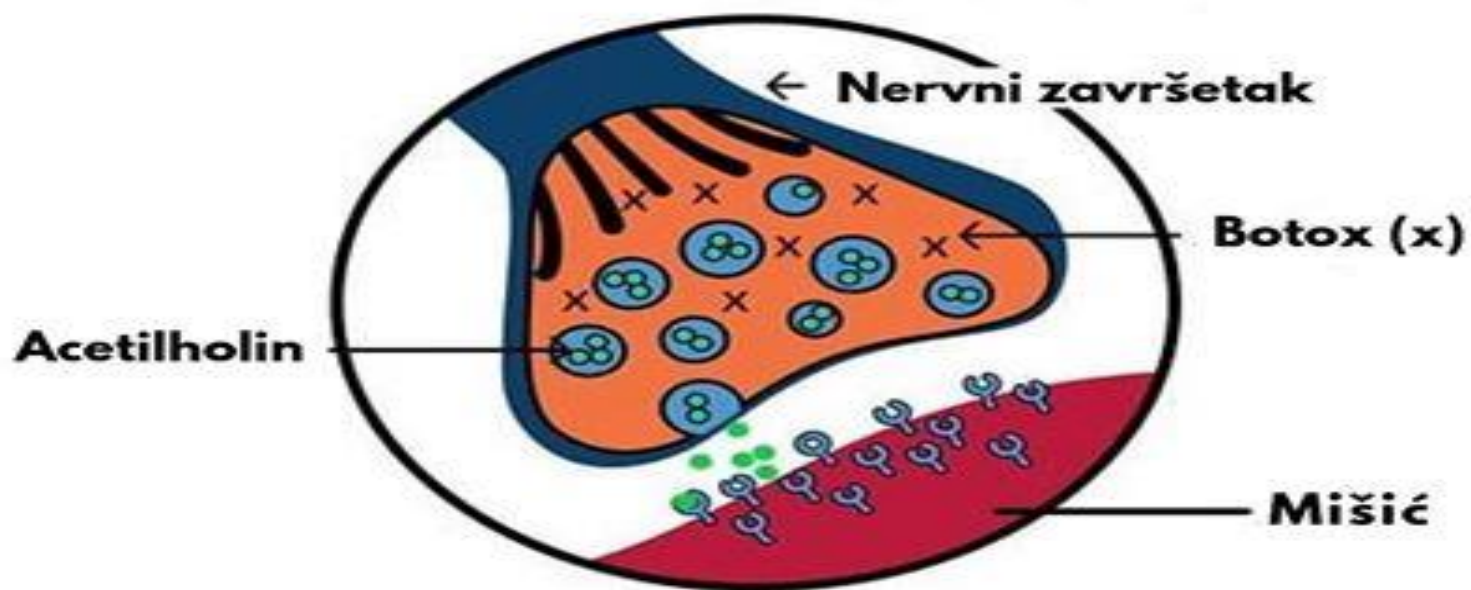
Drugi tip holinergičnih muskarinskih receptora ili mACh receptora se nalaze u CNS-u i u srcu. Ovde je ACh **INHIBITORAN**

ACETILHOLIN



Acetilcholin procesuira sinapsu. Nakon toga vrlo brzo biva razgrađen djelovanjem enzima [acetilholinesterza](#).

UTICAJ BOTOKSA NA KONTRAKCIJU MIŠIĆA



Biogeni amini



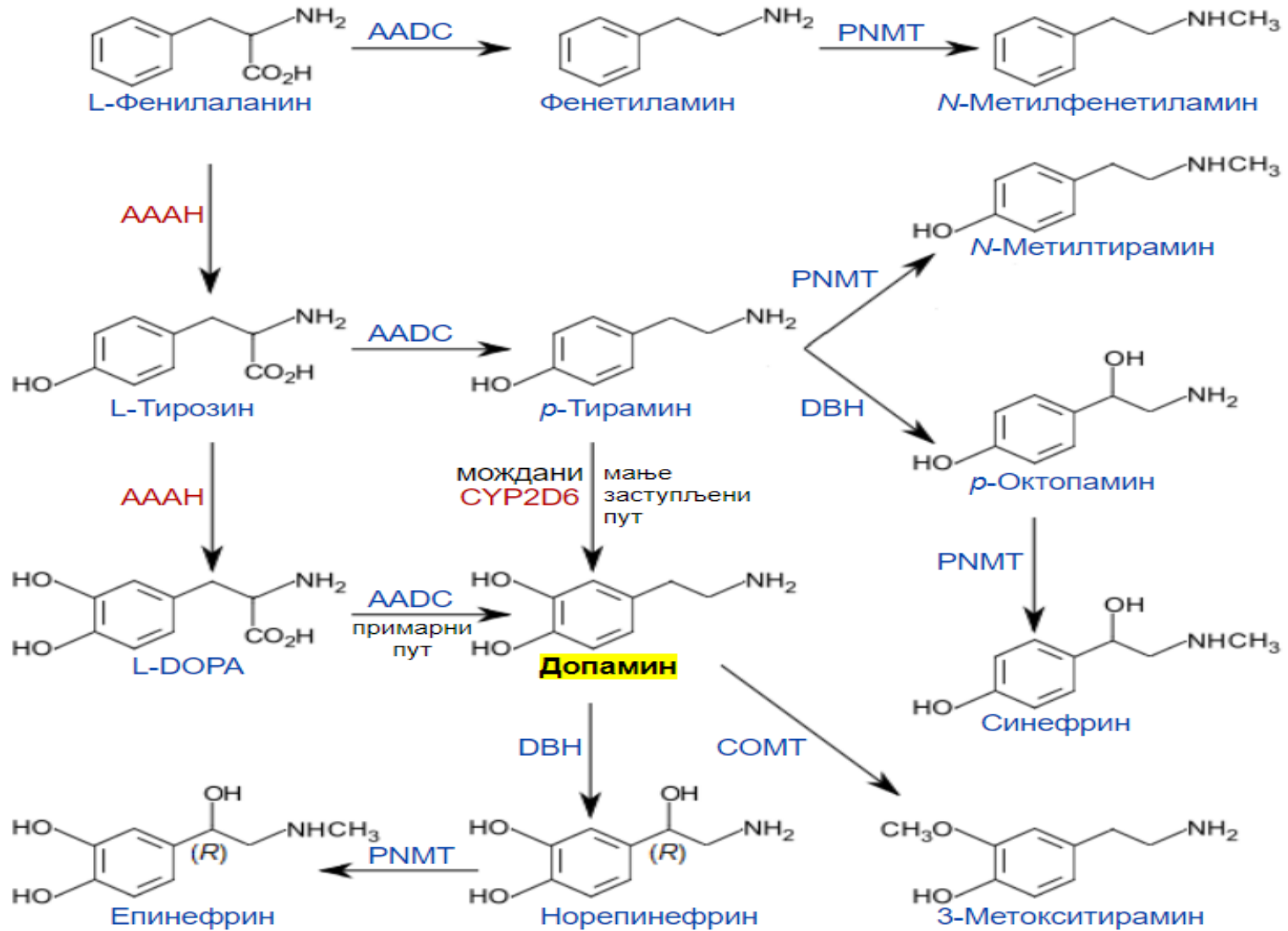
- Regulišu brojne moždane funkcije, a nalaze se i u perifernom nervnom sistemu
- U najvećem broju psihijatrijskih oboljenja postoji poremećaj neurotransmisije nekog od ovih molekula
- Dejstvo mnogih psihoaktivnih supstanci se objašnjava intereagovanjem sa nekim od ovih neurotransmitera

Biogeni amini



- Biogeni amini regulišu mnoge moždane funkcije i takođe su aktivni i u perifernom nervnom sistemu.
- Neurotransmiteri koji spadaju u biogene amine su:
 - 1. **kateholamini (dopamin, noradrenalin i adrenalin)**
 - 2. **histamin i**
 - 3. **Serotonin**
- Svi kateholamini su derivati zajedničkog prekursora, amino kiseline **L-tirozina**. Tirozin se ili unosi hranom ili se sintetise u jetri iz esencijalne amino kiseline fenil alanina pod dejstvom enzima fenilalanin hidroksilaze.

КАТЕНОЛАМИНИ - ДОПА



Nizak nivo **dopamina** uzrokuje sve suprotno od dobrog osjećaja – emocionalnog i fizičkog!!!!

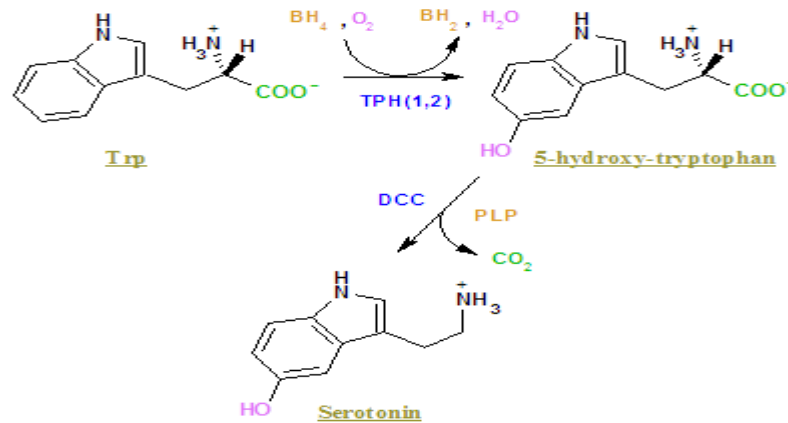
Manjkom dopamina dogodilo bi se ovo:

- stalna tuga
- nesanica i loša kvaliteta sna
- bezvoljnost
- lijenost
- depresija, šizofrenija, psihoza
- manjak interesa za aktivnosti
- gubitak apetita
- nastanak hroničnih bolesti
- gubitak pamćenja
- manjak empatije
- manjak seksualne želje
- želja za kofeinom i nikotinom

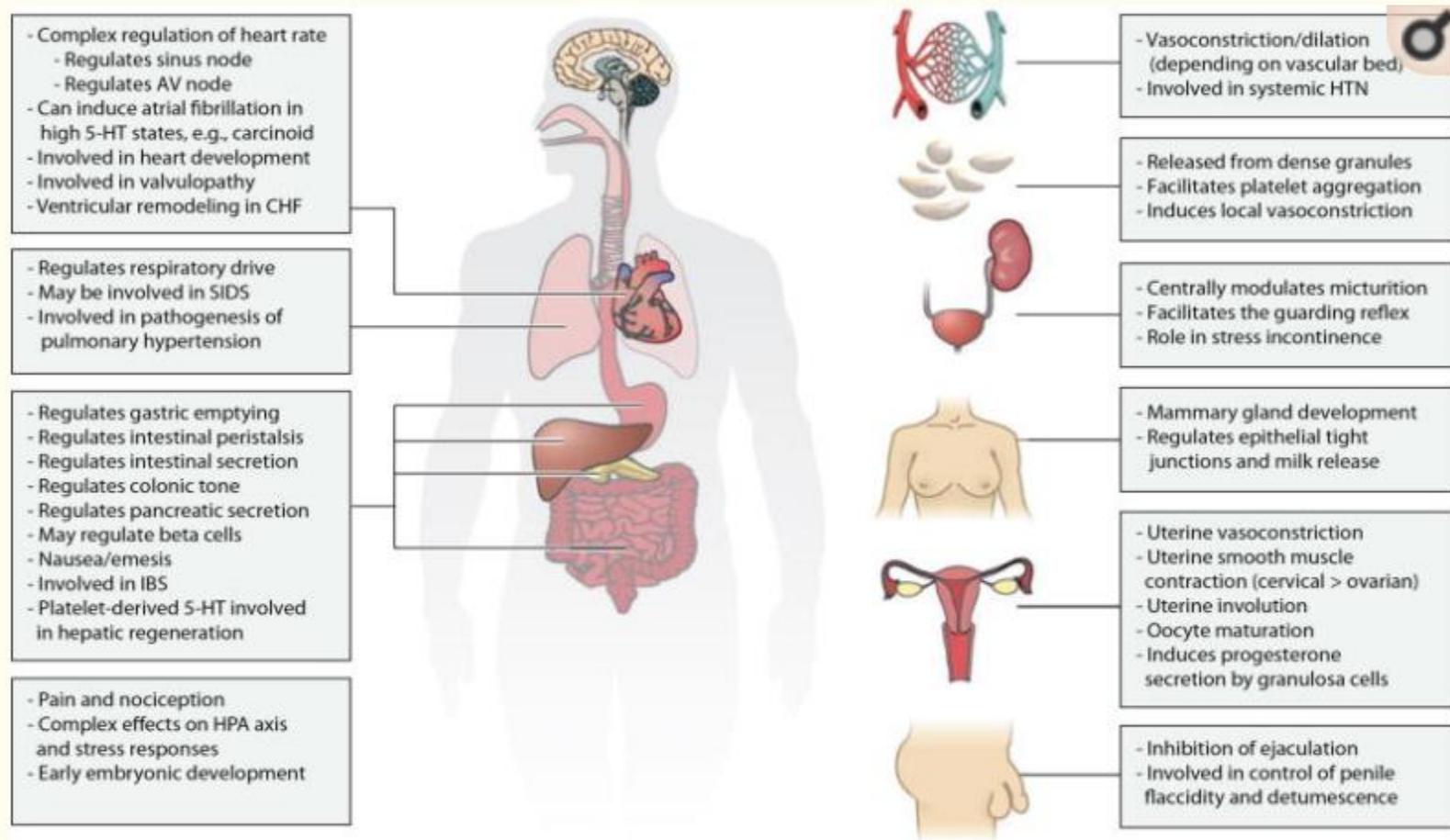
TERAPIJA KOD PARKINSONA !!!
(degeneracija substance nigre istriatuma)



SEROTONIN



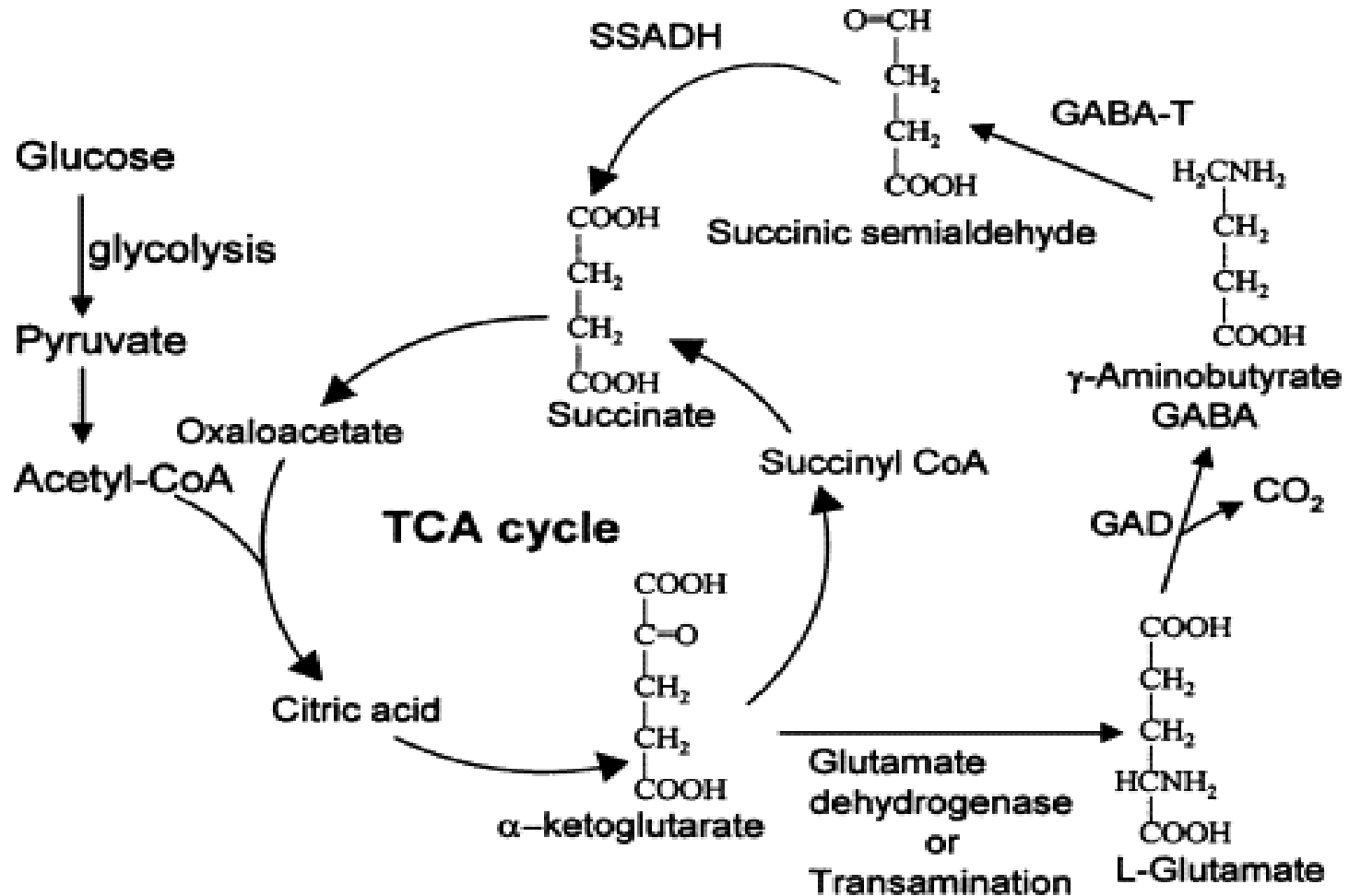
- ❖ Neuron koji luče SEROTONIN čine **serotonergički sistem**.
- ❖ Glavni neurotransmiter CNS zadužen za:
 - *Finu mišićnu kontrakciju;*
 - *Tjelesnu temperaturu;*
 - *Apetit;*
 - *Osjećaj boli (patogeneza migrene ????);*
 - *Ponašane, raspoloženje;*
 - *Krvni pritisak i disanje.*
- ❖ Prekursor je za sintezu MELATONINA (pinealna žlijezda) – regulacija sna i cirkadijalnog ritma. **Karcinoid** – povećanje serotonina (halucinacije, povraćanje).
- ❖ Neke droge (ekstazi, LSD) povećavaju nivo serotonina.
- ❖ MAO-A i MAO-B –razgradnja serotonina.

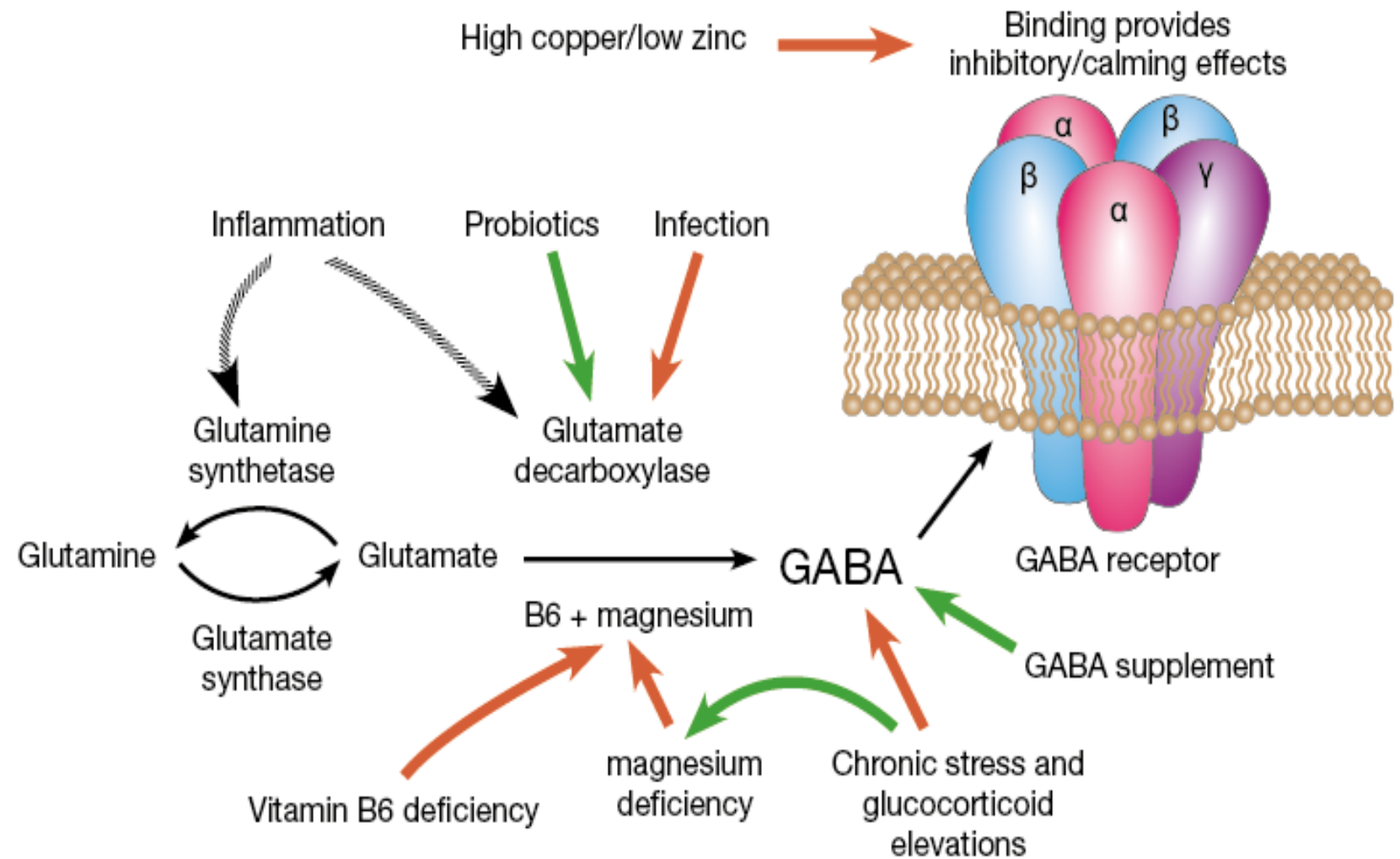


Brojni efekti serotonina van centralnog nervnog sistema. 5-HT, serotonin; AV, atrioventrikularno; CHF, kongestivno zatajenje srca; HPA, hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda; HTN, hipertenzija; IBS, sindrom iritabilnog crijeva; SIDS, sindrom iznenadne smrti djeteta.

GABA

Inhibitorni neurotransmitter





Key:

→ Promotes

→ Inhibits/depletes

→ Disrupts

1.



DEPRESSION

Lorem ipsum dolor sit amet, commodo magna.

2.



ANXIETY AND PANIC

Lorem ipsum dolor sit amet, commodo magna.

3.



INSOMNIA

Lorem ipsum dolor sit amet, commodo magna.

4.



ALCOHOL DEPENDENCE

Lorem ipsum dolor sit amet, commodo magna.

GABA DEFICIENCY SYMPTOMS



