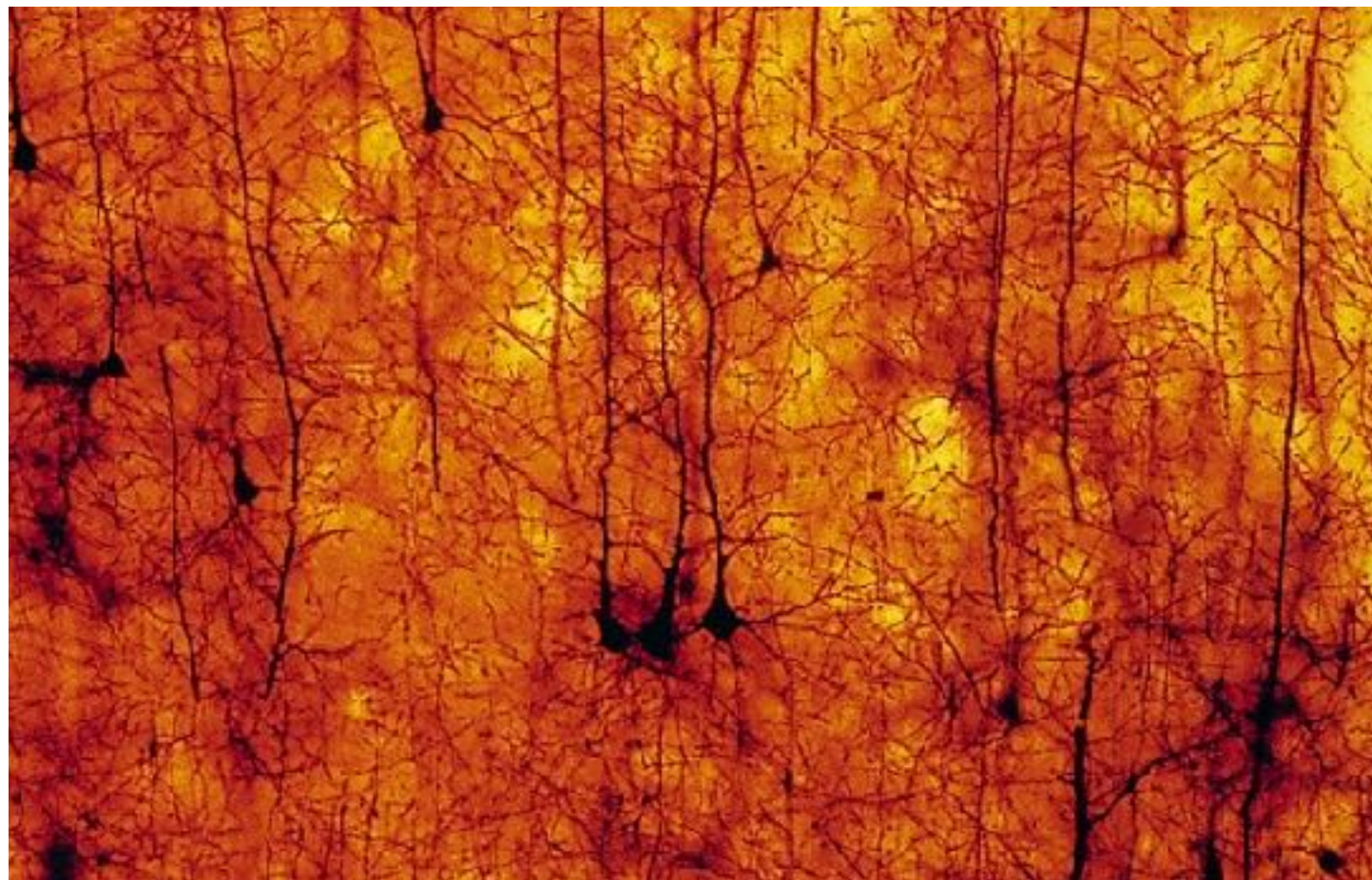


Neuron i glija



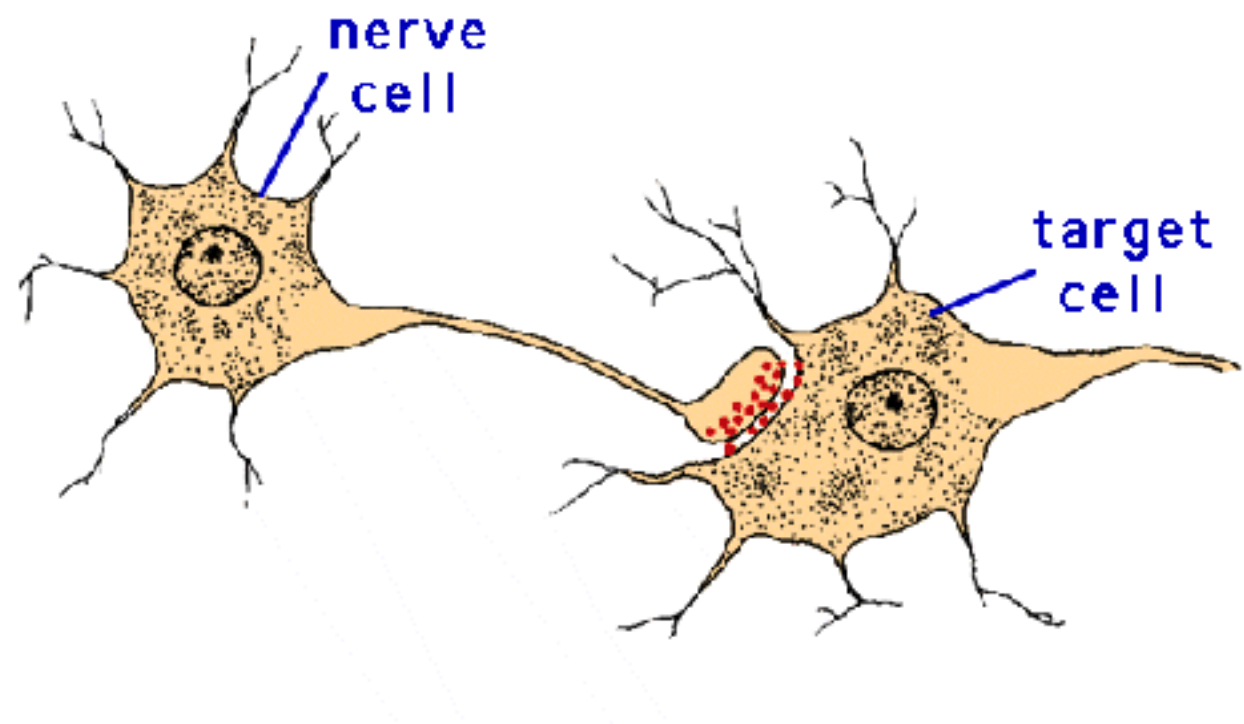
Šta ćemo raditi...

- Opisati delove neurona.
- Izvršiti klasifikaciju neurona.
- Opisati mesta i funkcije glije.

Ćelije nervnog sistema

- **Neuroni**

- *Funkcionalne jedinice* nervnog sistema
- Prenose električne signale (akcione potencijale) do drugih neurona i efektora



- **Neuroglija**

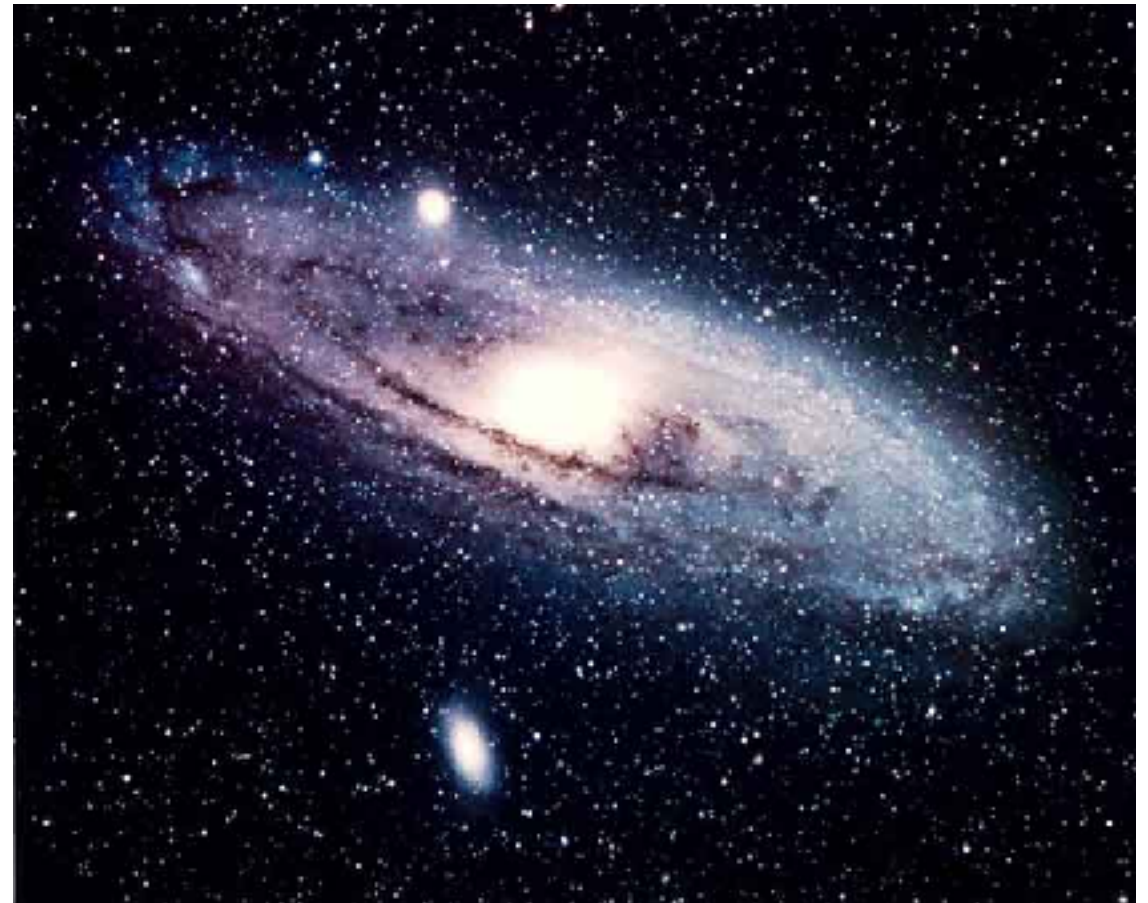
- Nerazdražljivi
- Štite i podržavaju neurone

Neuron

- **Specijalne karakteristike neurona**
 - Dug životni vek
 - Ne dele se (*amitotske*) – fetalni neuroni gube sposobnost mitoze; nervne stem ćelije su izuzetak
 - Intenzivan metabolizam – konstantan priliv kiseonika i glukoze
 - Primaju, prenose i predaju informacije drugim neuronima

Fun facts

- **Prosečan broj neurona kod čoveka = 100 milijardi**
- **Prosečan broj neurona u oktopusu = 300 milijardi**
- **U ljudskom mozgu ima više neurona nego što ima zvezda u Mlečnom putu.**
- **Brzina stvaranja neurona kod fetusa = 250.000 neurona/minut**



Fun facts

- **Dijametar neurona = 4 do 100 mikrometara**
- **Najduži akson = oko 4.5m**
- **Brzina prenosa signala u neuronu = 0.5 do 400km/h**



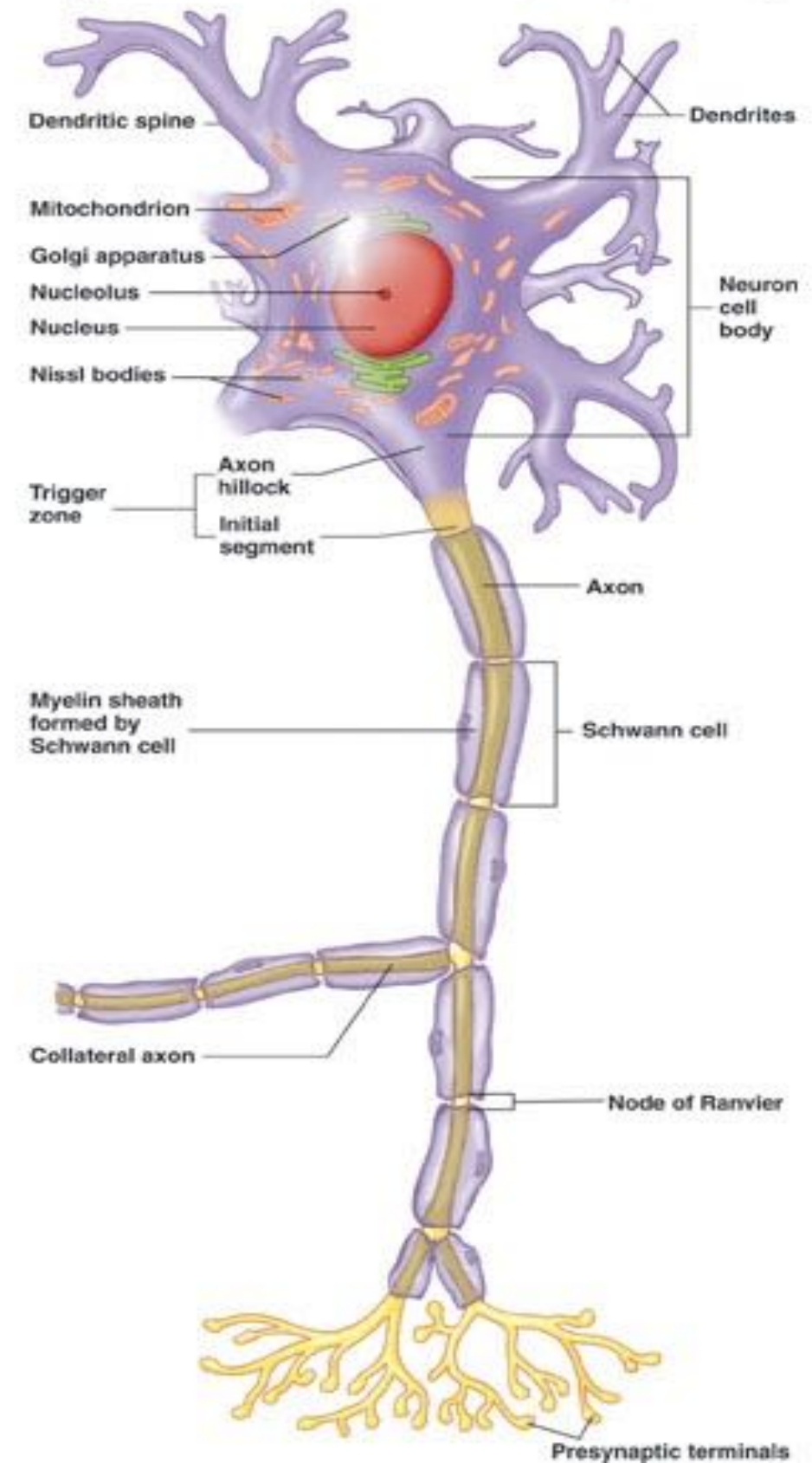
Fun facts

Šta bi bilo da poredamo sve neurone iz našeg tela?



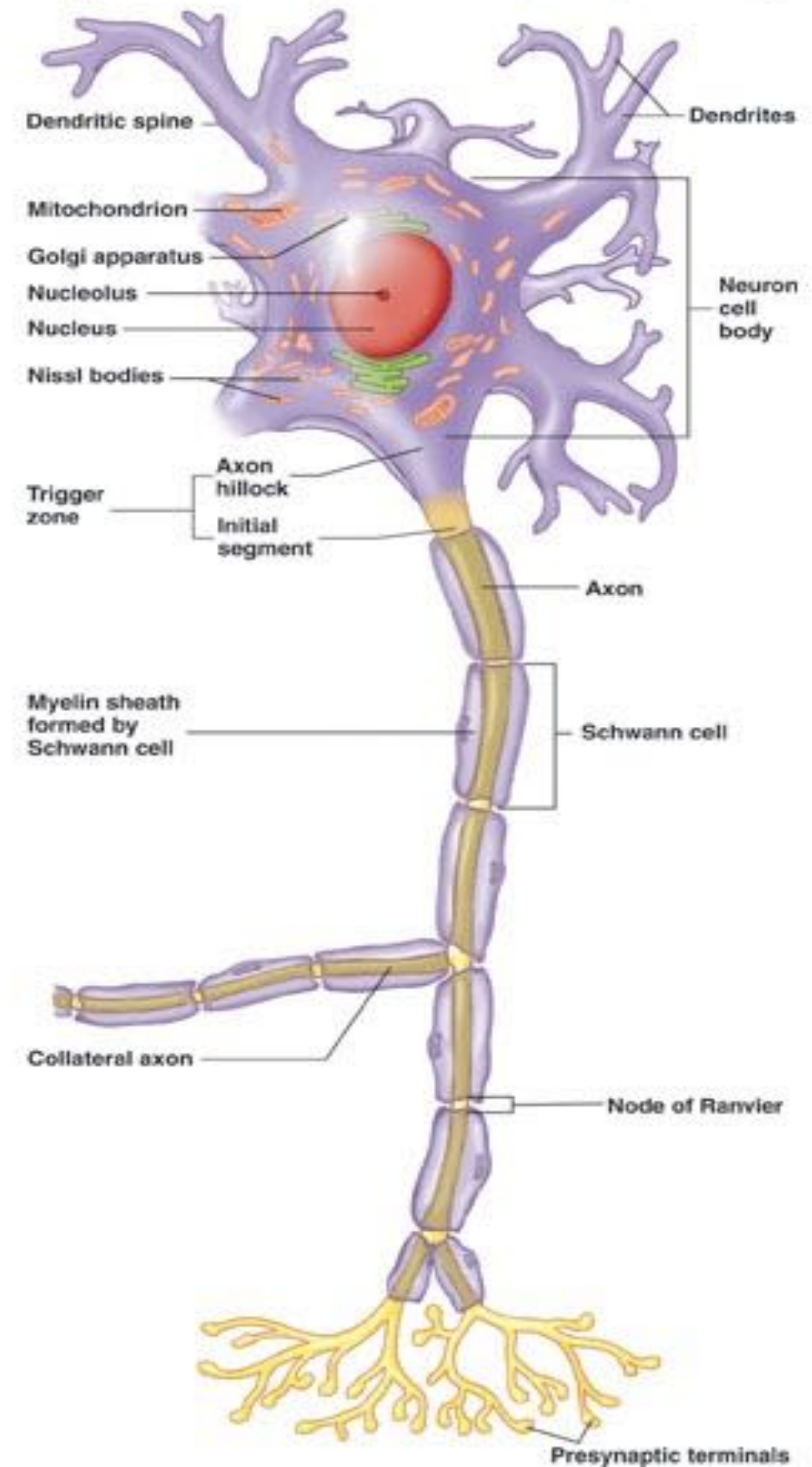
Neuron

- Telo. Soma. Perikaryon
 - Klasične organele i još po nešto
 - Nislova telašca = hromatofilne supstance = g E.R: primarna mesta za sintezu proteina
 - Citoskeleton *neurofilamenata* i *neurotubula*
 - Nema centriola (te ni mitoze)
 - Glavno mesto biosinteze
 - Lokalizacija:
 - Unutar CNS
 - *Ganglije* - klasteri tela neurona pored nerava u PNS
 - Na jednom delu se sužava i formira aksonski brežuljak



Neuron processes

- **Dendriti:** kratki, često veoma razgranati
 - Prijemni delovi neurona
- **Akson:** dugi, pojedinačni
 - Prenosi impuls od tela
 - Aksonski brežuljak: Inicijalni segment
 - Malo grananja na stablu
 - Puno grana na kraju aksona
 - **Završne grane (telodendria)**
 - Završava se u vidu dugmeta - aksonski terminal (*sinaptički terminal, sinaptičko dugme*)
 - Sadrži vezikule ispunjene neurotransmiterima (NT)



Aksoplazmatski transport

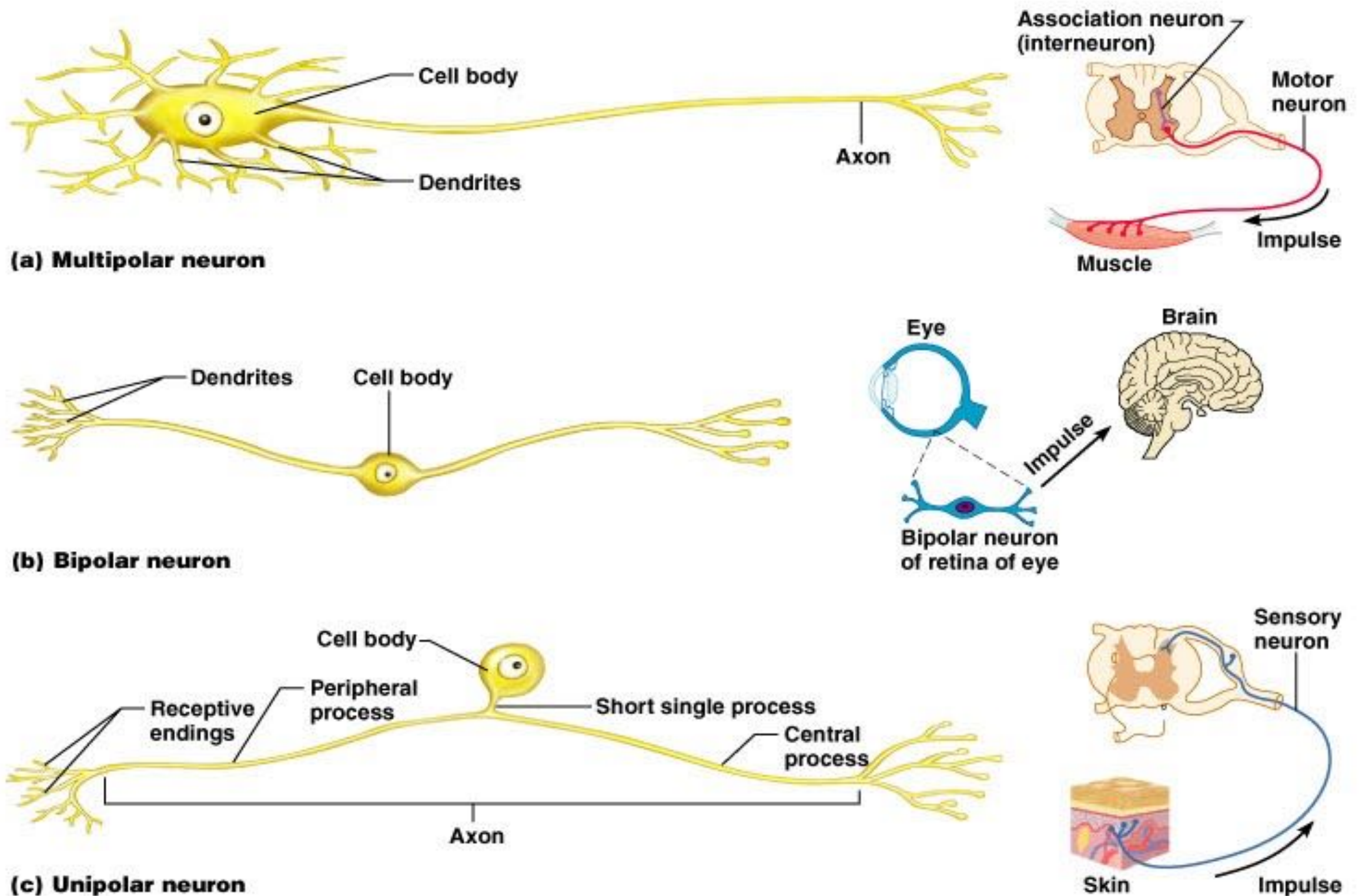
- **Anterogradni:**

- Aksoplazma se premešta od tela ka terminalima.
- Prenos materijala za rast, reparaciju, obnovu.
- Može pomerati proteine citoskeleta, organele.

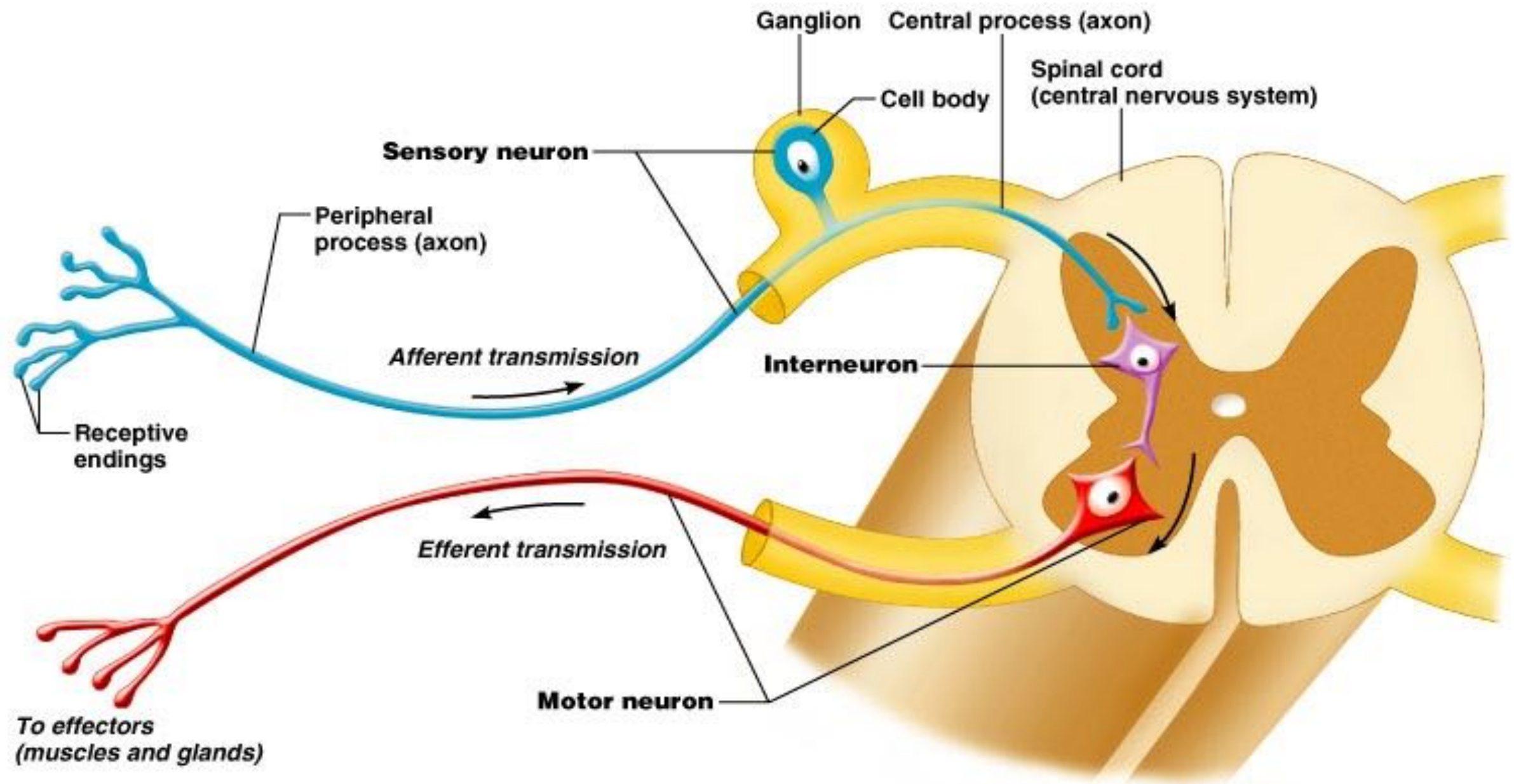
- **Retrogradni:**

- Od aksonskog terminala prema telu.
- Prenose se oštećene organele, reciklirani delovi membrane, supstance preuzete endocitozom.
- Virus besnila, Herpes virus mogu ući u akson putem oštećene kože i tako preneti u CNS.
- Prioni.
- Toksini, teški metali.

Klasifikacija prema strukturi



Klasifikacija prema funkciji



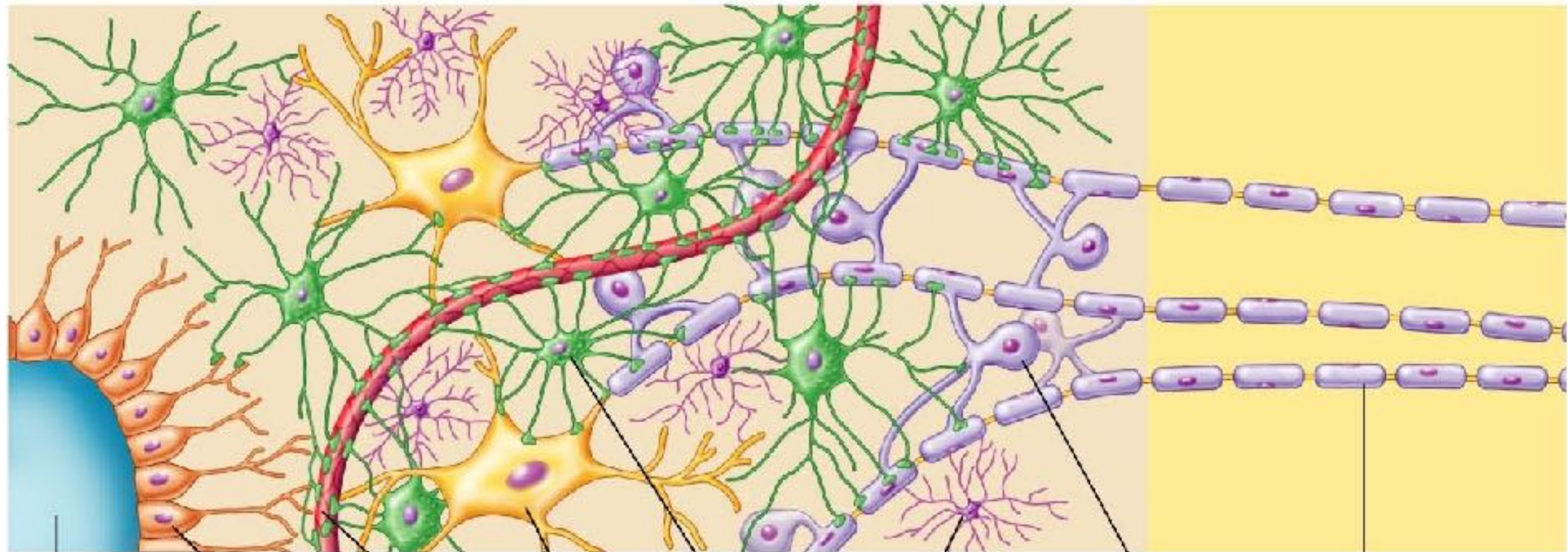
Potporne ćelije (Neuroglija)

- **Neuroglija – karakteristike**
 - Imaju razgranate produžetke i centralno postavljeno telo
 - Ima ih 10 puta više od neurona
 - Čine polovinu mase mozga
 - Mogu da se dele tokom života
 - Abnormalna deoba - *glioma* - tumor mozga
 - Ne prenose nervne impulse

Glija ćelije

Central Nervous System

Peripheral Nervous System



Ventricle

Ependymal
cell

Capillary

Neuron

Astrocyte

Microglial
cell

Oligodendrocyte

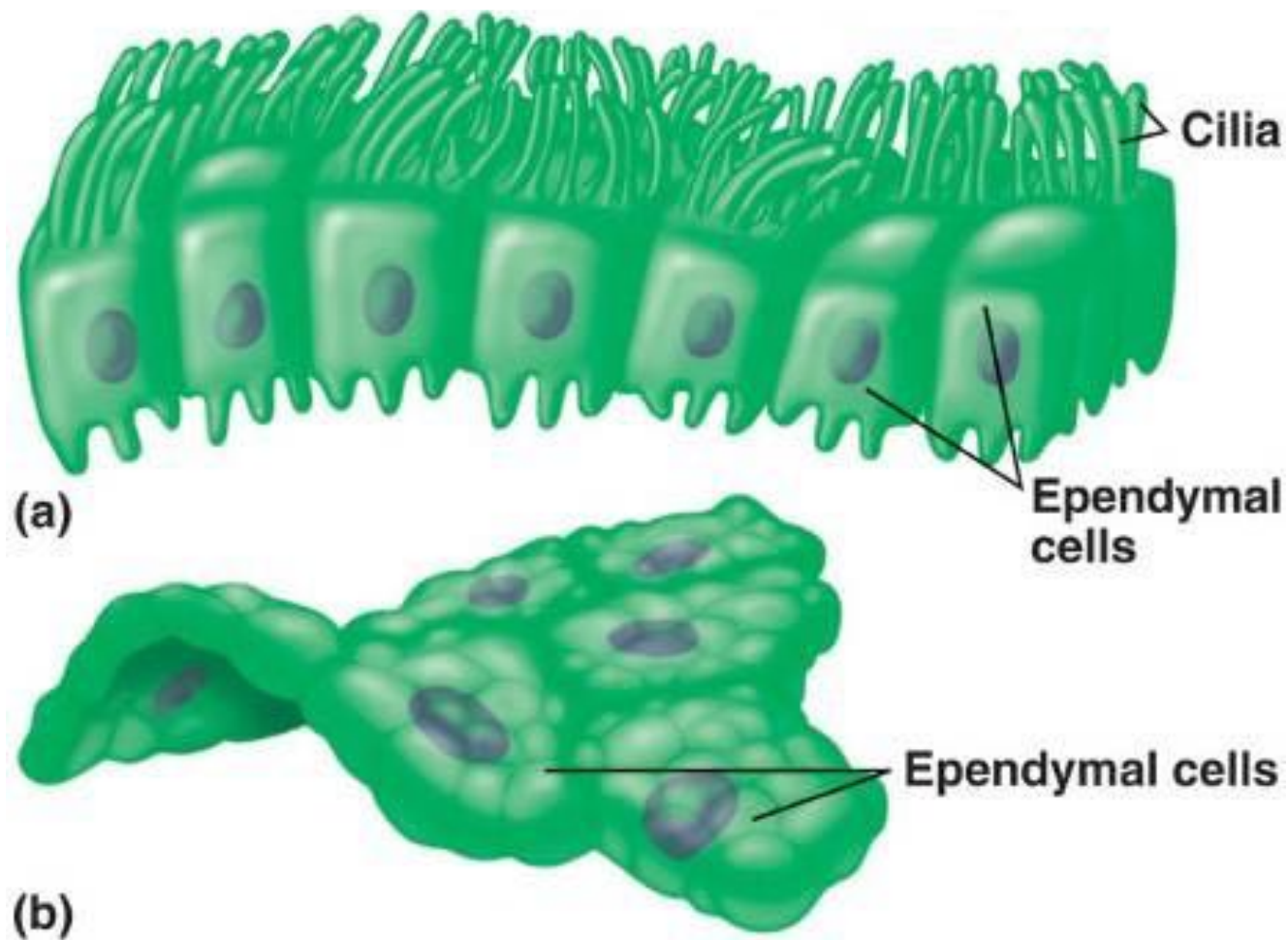
Schwann
cell

Neuroglija u CNS

Četiri tipa neuroglijalnih ćelija u CNS

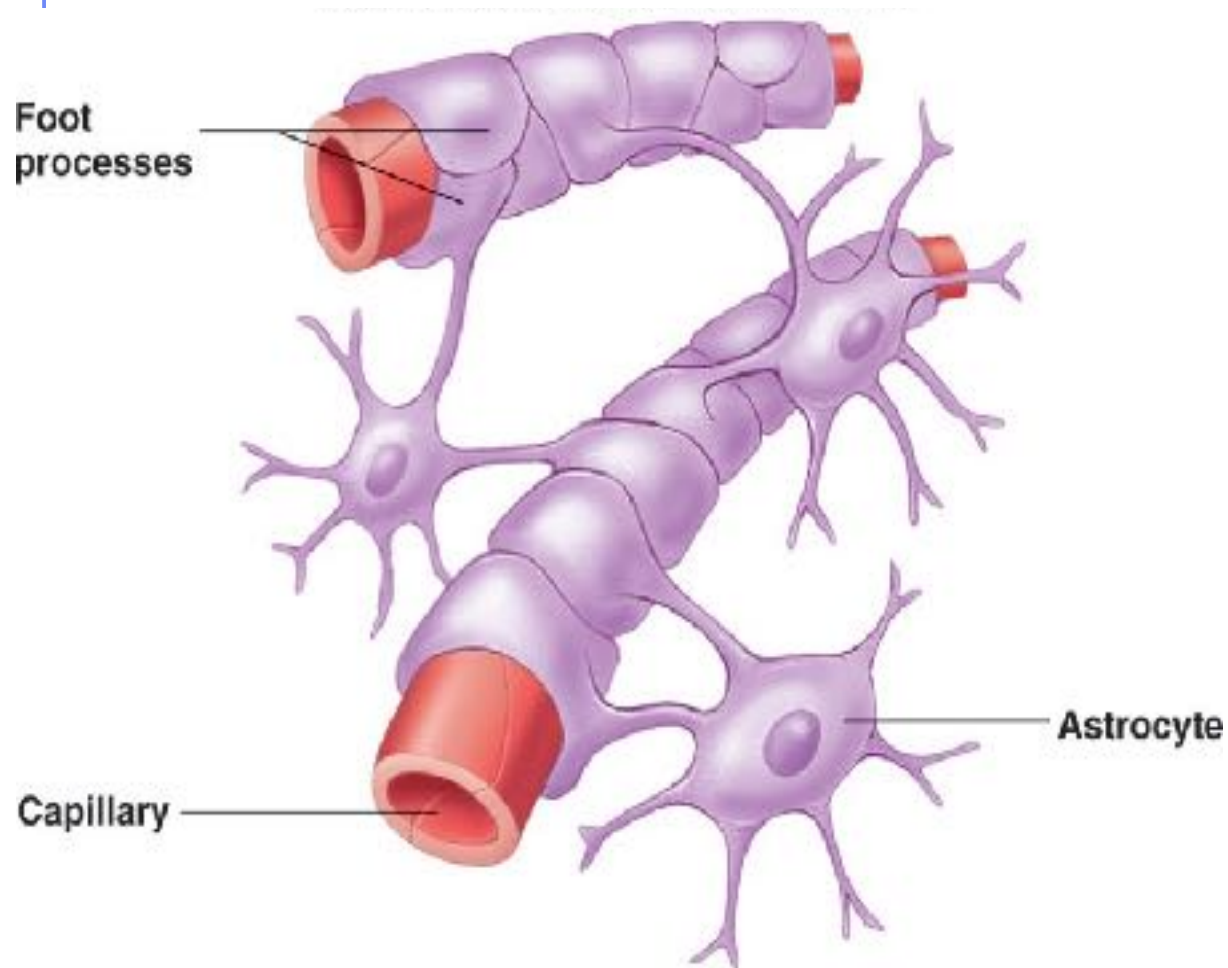
- Ependimske ćelije
 - Cerebrospinalna tečnost
- Astrociti
 - Hematoencefalna barijera
- Mikroglia
 - Fagocitoza
- Oligodendrociti
 - Mijelinizacija aksona u CNS

Ependimske ćelije



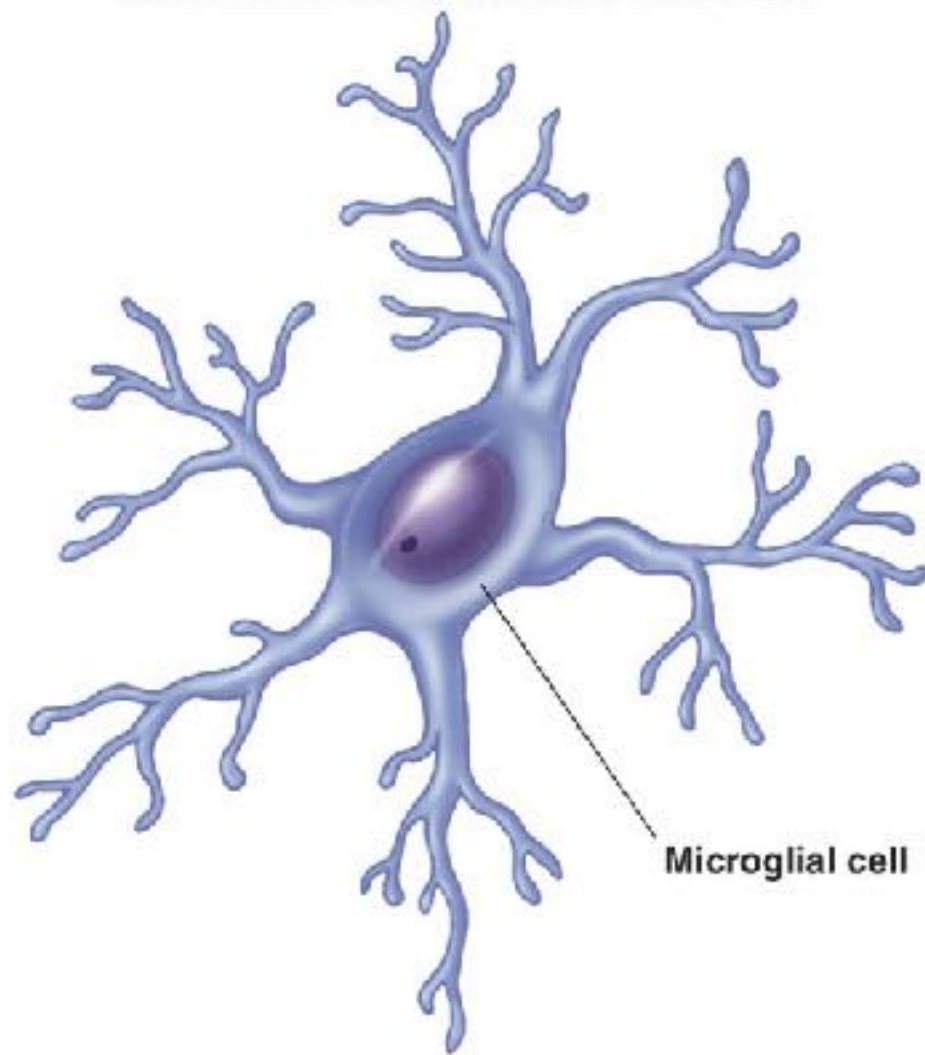
- Oblažu moždane ventrikule i centralni kanal kičmene moždine
- ***Choroid plexus***
 - Sekretuje cerebrospinalnu tečnost.
 - Cilije pomažu pomeranje tečnosti po šuplinama CNS.

Astrociti



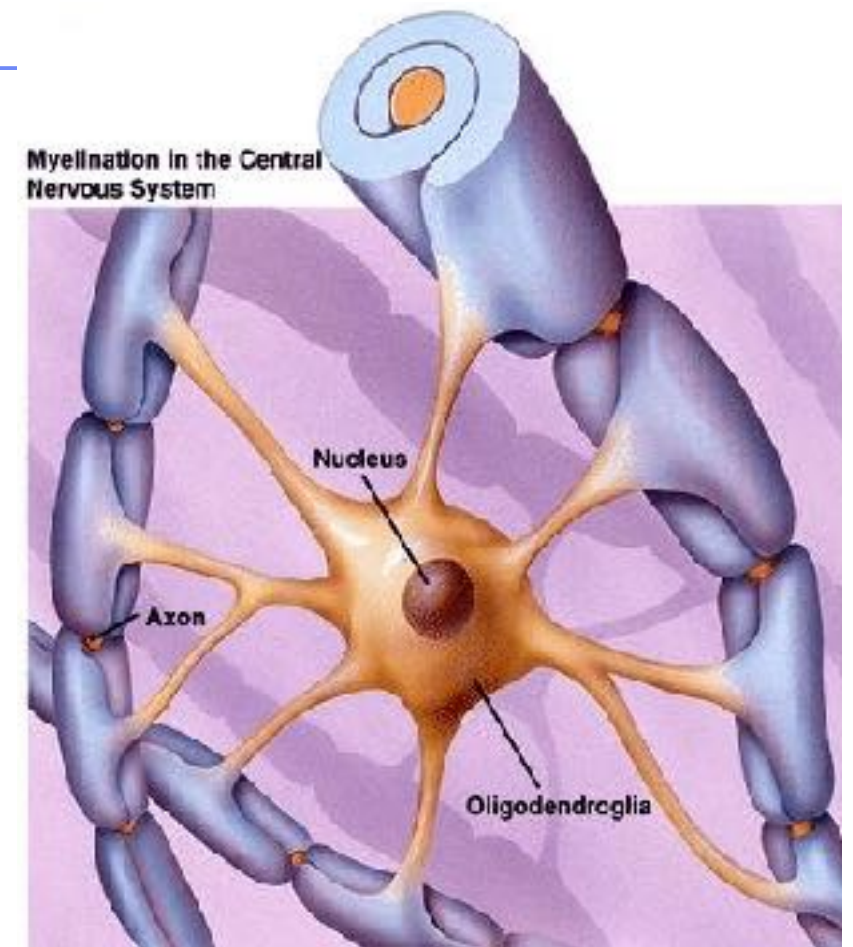
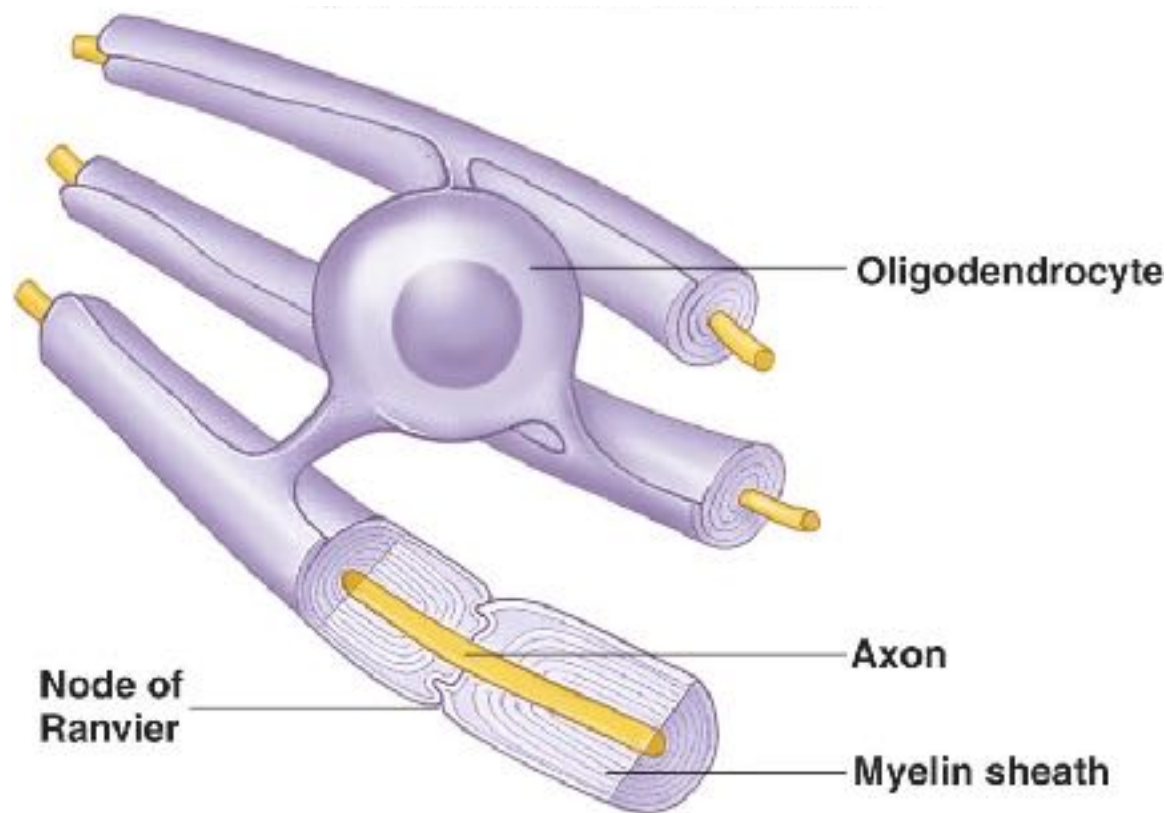
- **Najveći i najbrojniji**
- **Funkcije:**
 1. Formiraju *krvno-moždanu barijeru*
 - Preuzimaju i otpštaju jone (Na, K) i kontrolišu okolinu neurona
 - Regulišu koje supstance mogu da dođu do mozga
 2. Ponovno preuzimaju i recikliraju NT
 3. Uključeni su u stvaranje sinapsi pri razvoju nervnog sistema
 4. Štite i učestvuju u obnovi oštećenog nervnog tkiva
 5. Produkuju molekule neophodne za rast i razvoj nervnog tkiva (BDTF)

Mikroglia



- **Specijalizovani makrofazi**
- **Reaguju na inflamaciju**
- **Fagocituju nekrotično tkivo, mikroorganizme i strana tela koja su napala CNS**

Oligodendrociti



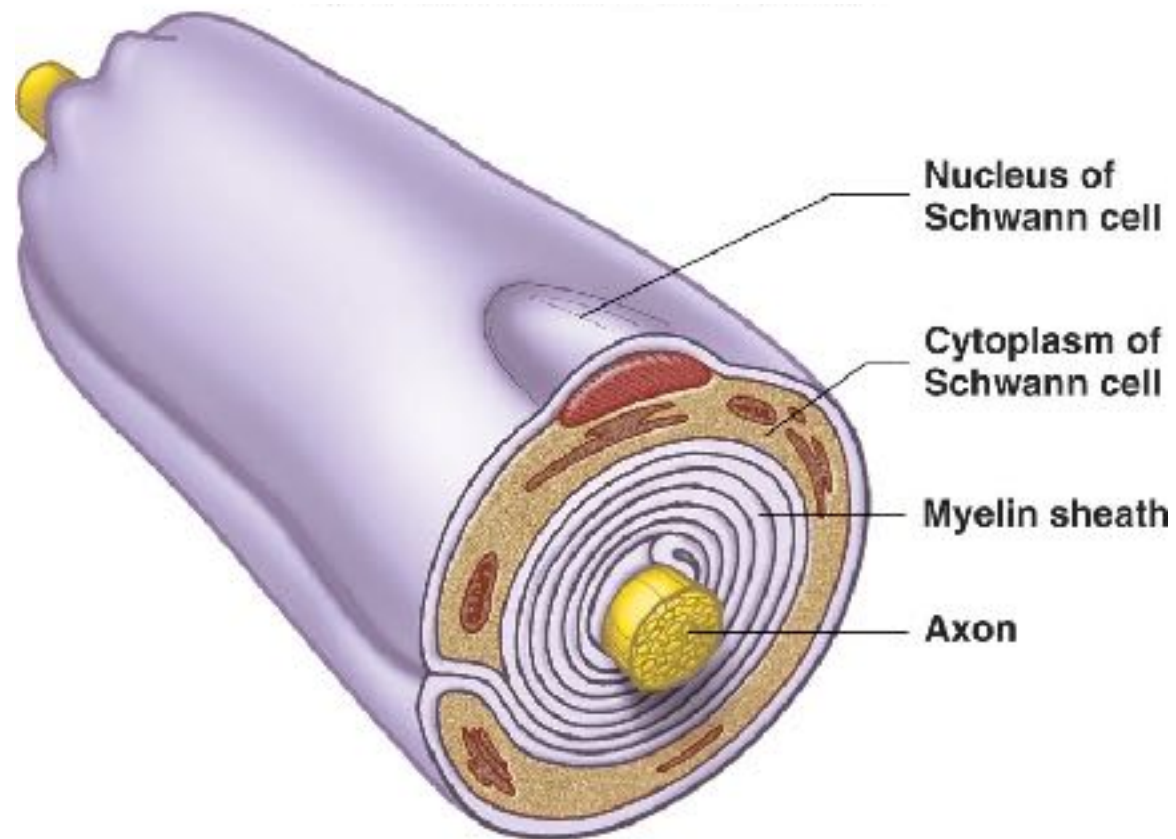
- Formiraju mijelinski omotač oko aksona
- Pojedinačni oligodendrociti mogu da naprave mijelinski omotač oko nekoliko aksona

Neuroglija u PNS

Dva tipa neuroglijalnih ćelija u PNS

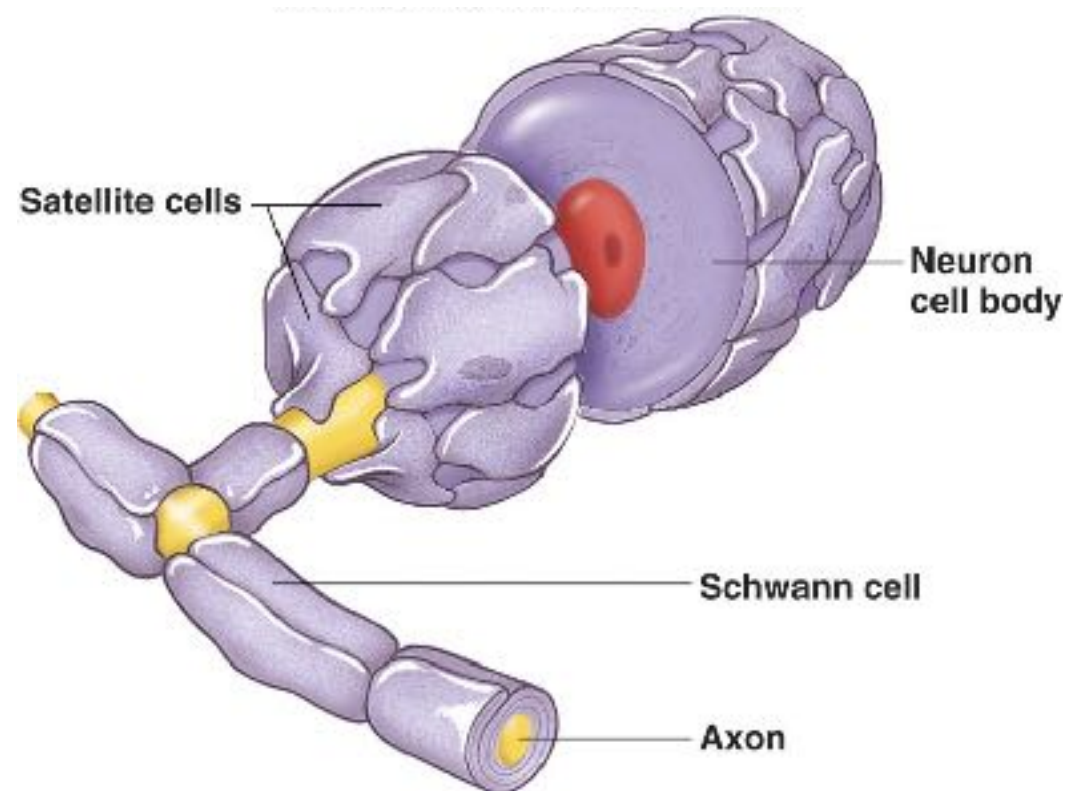
- Schwann-ove ćelije
 - Obmotavaju se oko aksona u PNS
- Satelitske ćelije
 - Okružuju tela neurona unutar ganglija

Schwann-ove ćelije



- **Schwann-ove ćelije ili neurolemociti:**
 - Obmotavaju se oko dela samo jednog aksona.
 - Obmotaju se više puta.
 - Rastu oko aksona, citoplazma im se istiskuje i multipli slojevi ćelijske membrane se obmotaju oko aksona. Ćelijska membrana je primarno fosfolipidna.
 - Spoljašnja površina Schwann-ove ćelije naziva se *neurilema*

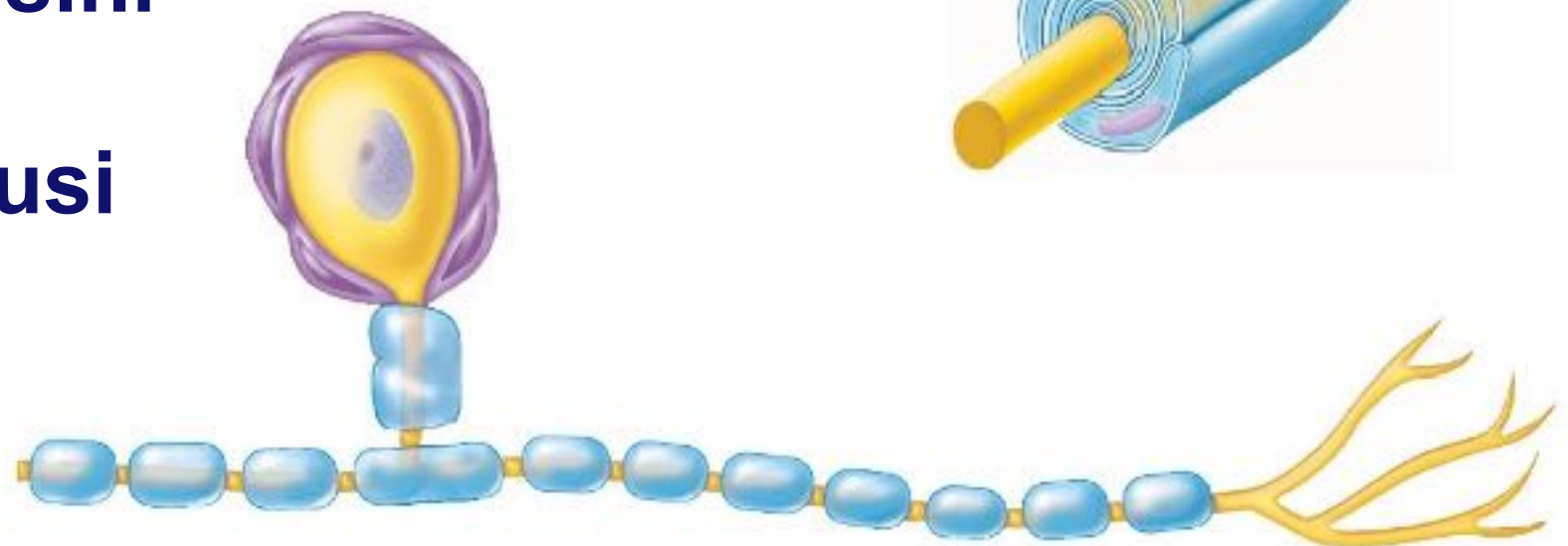
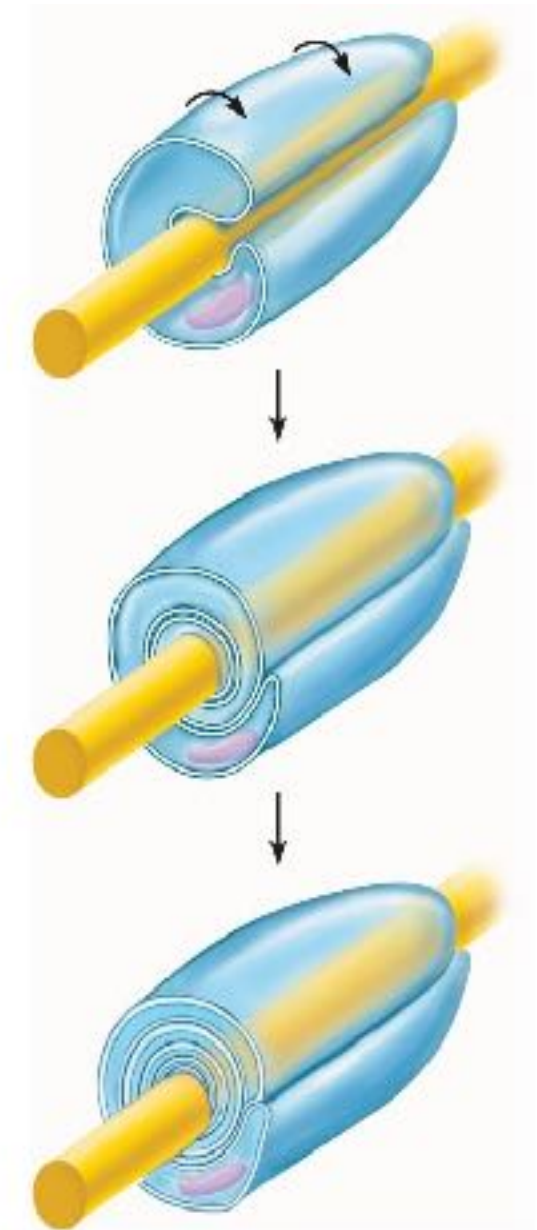
Satelitske ćelije



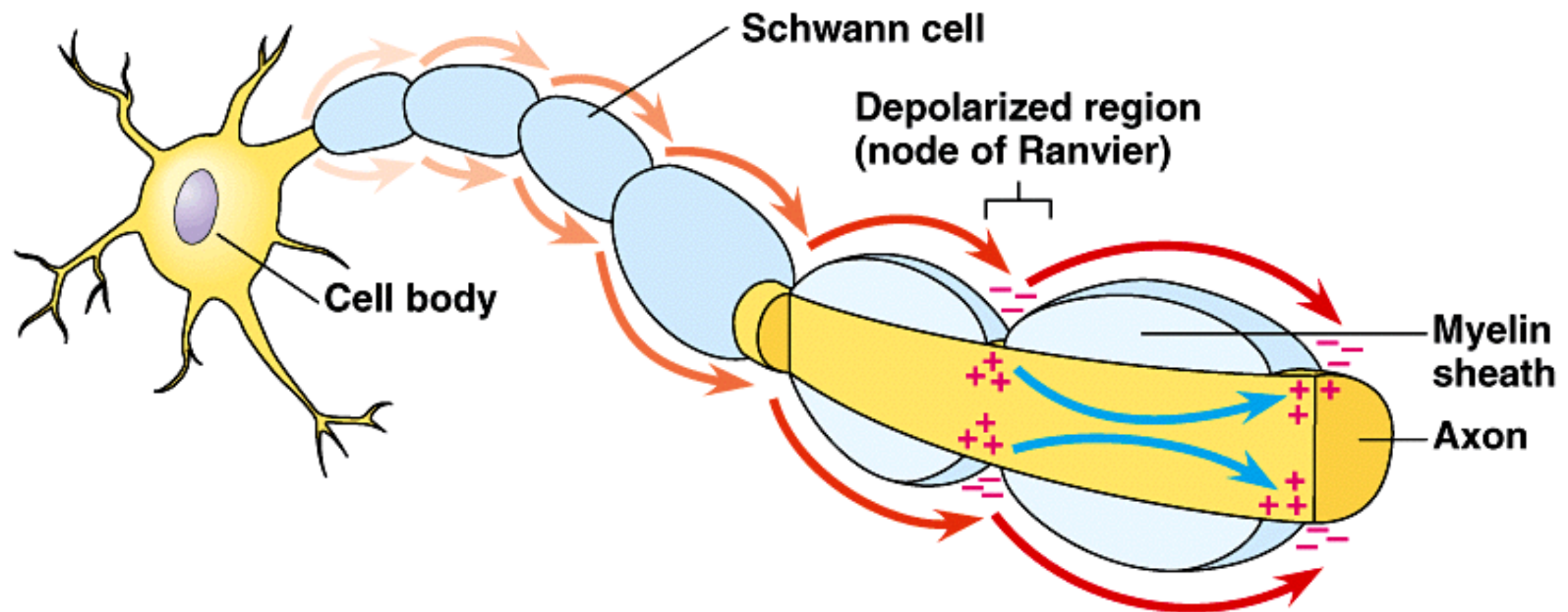
- okružuju tela neurona u *ganglijama*
- prižaju potporu i nutrijente

Mijelinski omotač u PNS

- Formira se od Schwann-ovih ćelija
- Razvija se tokom fetalnog perioda i prve godine postnatalnog života
- Schwann-ove ćelije se obmotavaju u koncentričnim slojevima oko aksona
- Neurilema – materijal na spoljašnjoj površini omotača
- Ranvijerovi nodusi



Saltatorna transmisija



Nervi

