

Nervová sústava



Nervová regulácia

Funkcia - informácie o zmenách vonkajšieho a vnútorného prostredia:

- prijímať
- triediť
- spracovávať
- vytvárať výstupné signály
- privádzať ich k výkonným orgánom → primerane usmerňovať ich činnosť

Nervová regulácia v porovnaní s hormonálnou:

- rýchlejšia
- presnejšia (špecifickejšie pôsobenie ako hormóny)
- krátkodobý účinok
- s hormonálnou sústavou úzko súvisí → **neurohumorálny systém**

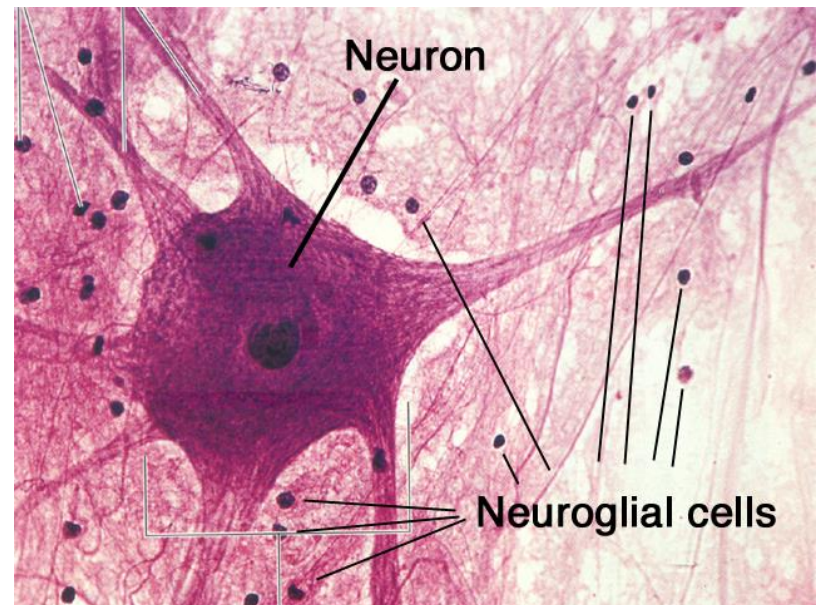
Nervové tkanivo

1. Neuróny

- Základná stavebná jednotka nervovej sústavy
- Schopnosť prijať, viesť a odovzdať nervový vzruch

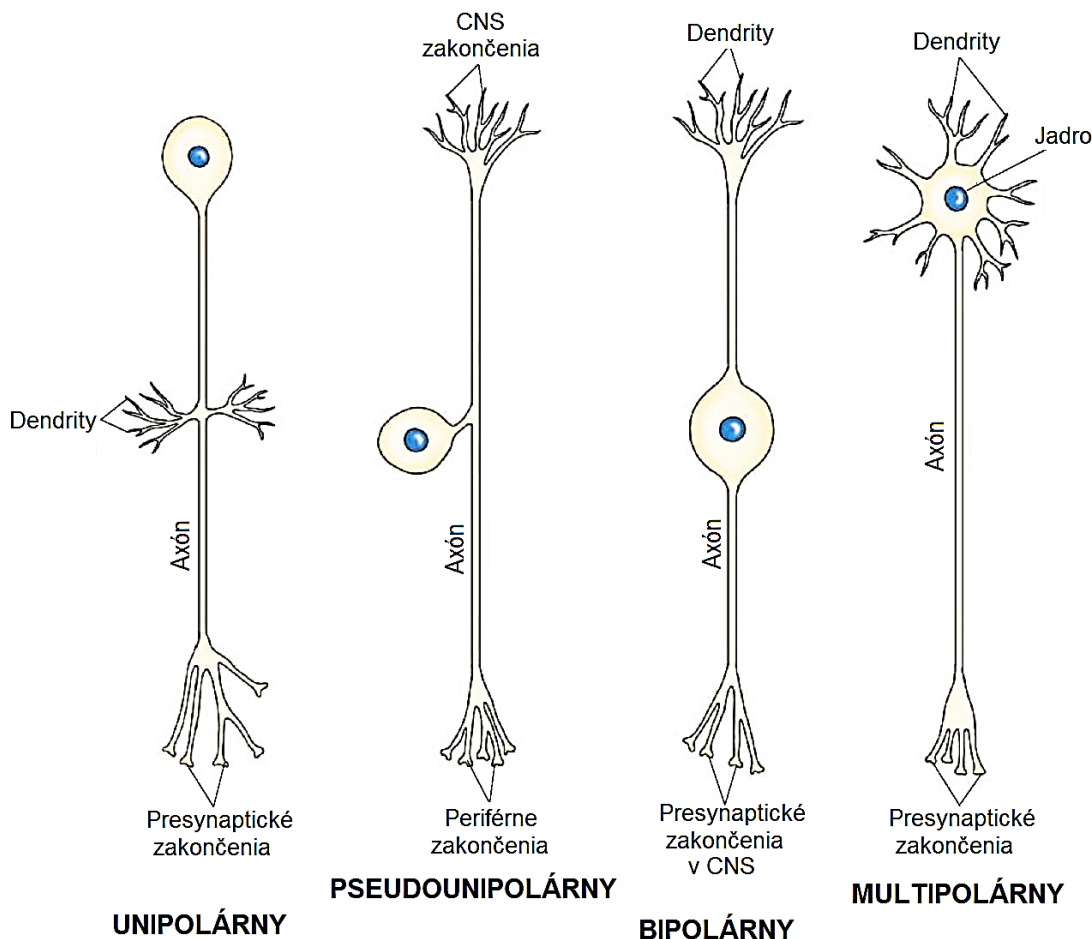
2. Gliové bunky = neuroglie

- Podporná a vyživovacia funkcia
- Regeneračná funkcia



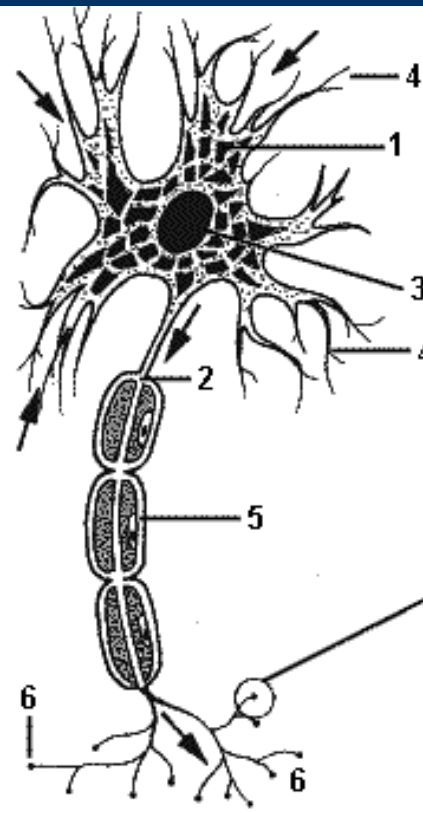
Základné typy neurónov

- **Unipolárne**
- len neurit
- **Pseudounipolárne**
- pôvodne jeden výbežok sa vetví na neurit a dendrit
- **Bipolárne**
- neurit a jeden dendrit
- **Multipolárne**
- neurit a viac dendritov



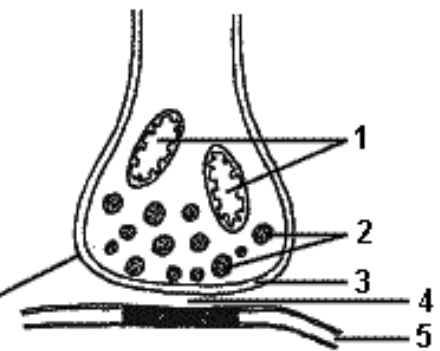
Stavba neurónu

- **Telo**
- **Výbežky:**
 1. **Dendrity**
 - Vedú vzruch do tela neurónu
 2. **Axón = neurit**
 - Vede vzruch z tela neurónu
 - Obalený myelínovou pošvou
- **Myelínová pošva**
 - Schwannove bunky + myelín
 - Ranvierove zárezy
- **Synaptické uzlíky**
 - Prenos vzruchu na inú bunku (neurón alebo svalová b.)
 - Mediátory = neurotransmitery (napr. acetylcholín, noradrenalín)



Obr. Štruktúra neurónu

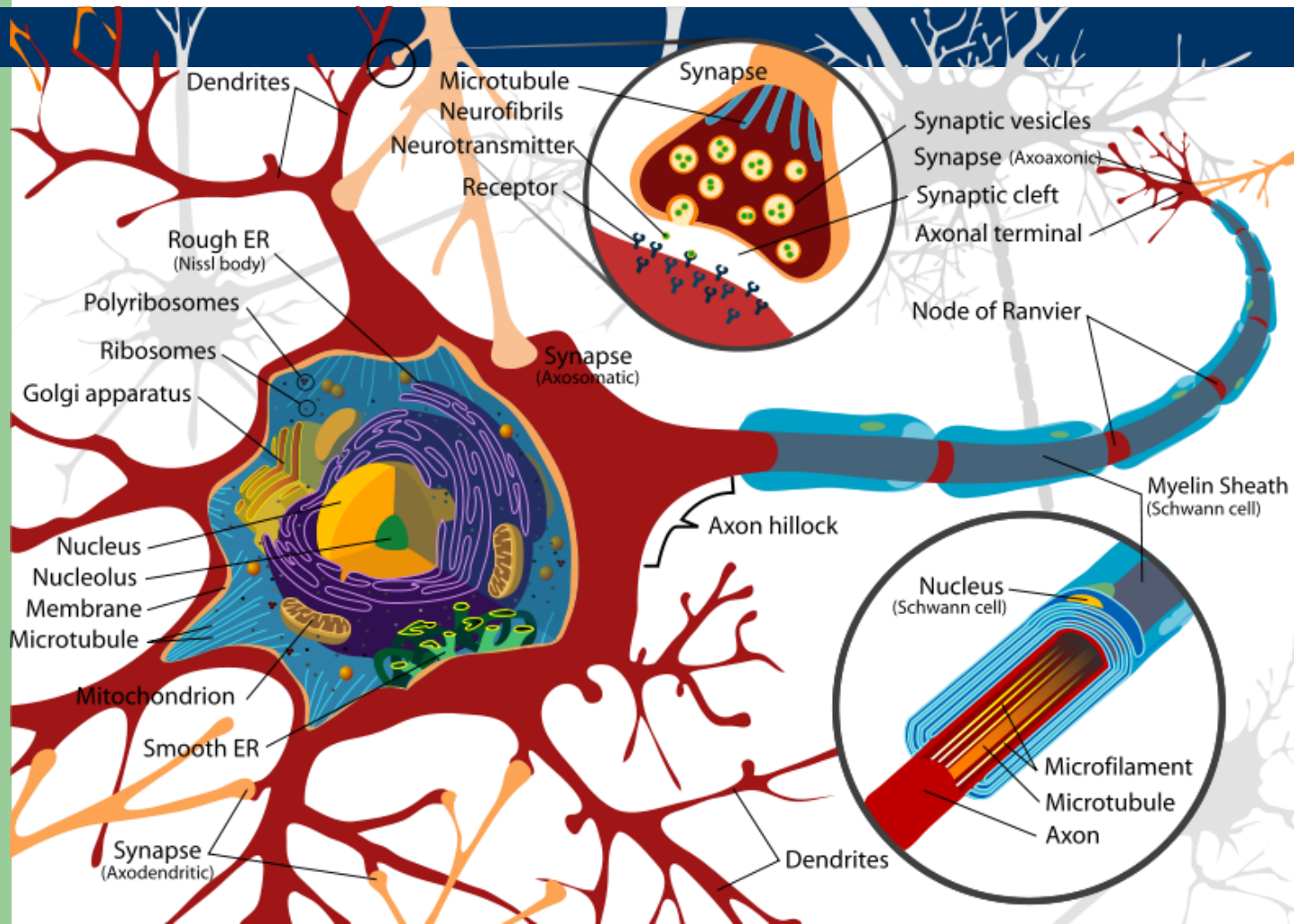
1 telo bunky, 2 neurit, 3 bunkové jadro, 4 dendrity, 5 obal neuritu, 6 synaptické uzlíky



Obr. Štruktúra synapsie

1 mitochondrie, 2 vaky s prenášačom (mediátorom), 3 presynaptická membrána, 4 synaptická štrbina, 5 postsynaptická membrána s receptorovou oblasťou

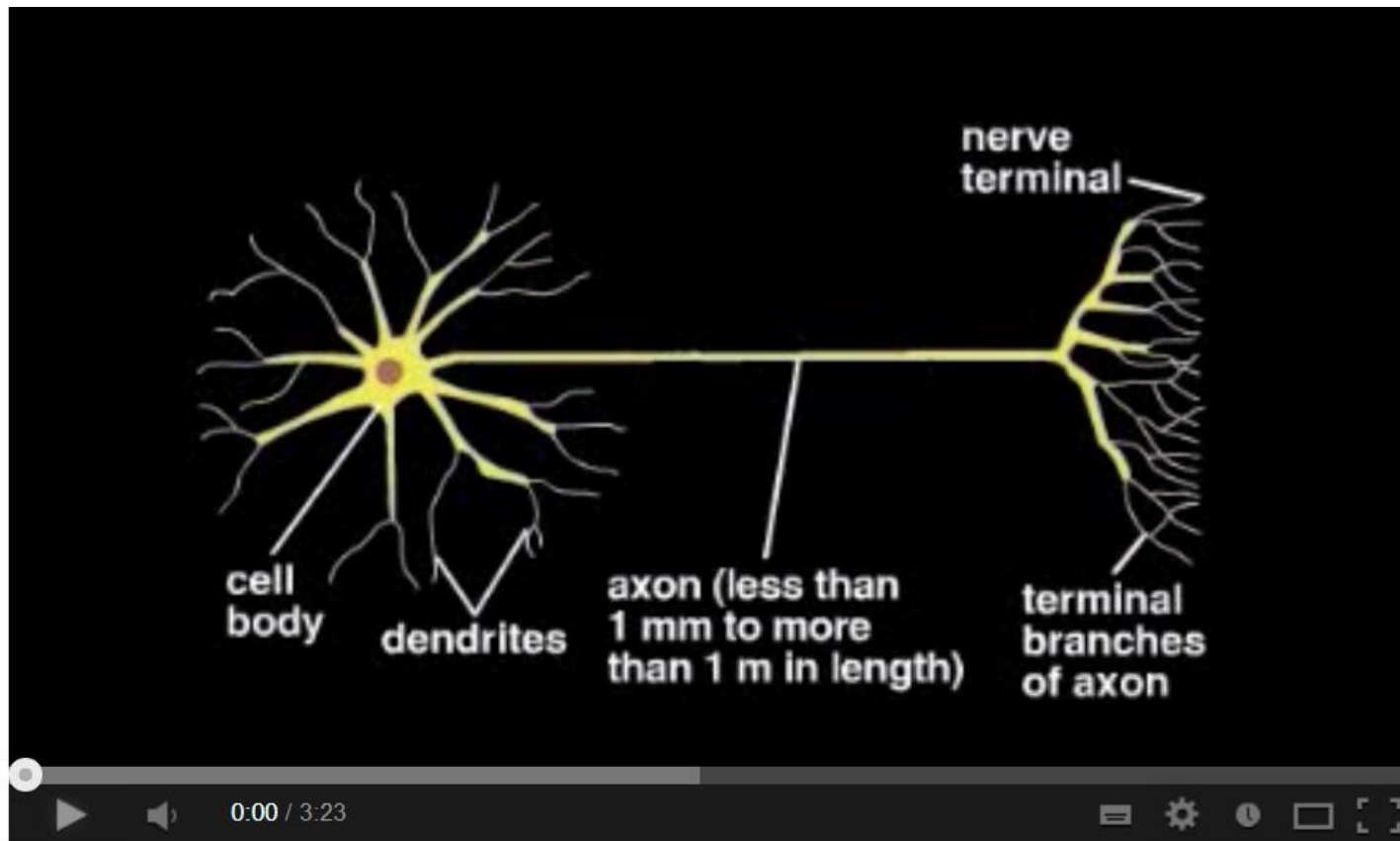
Stavba neurónu



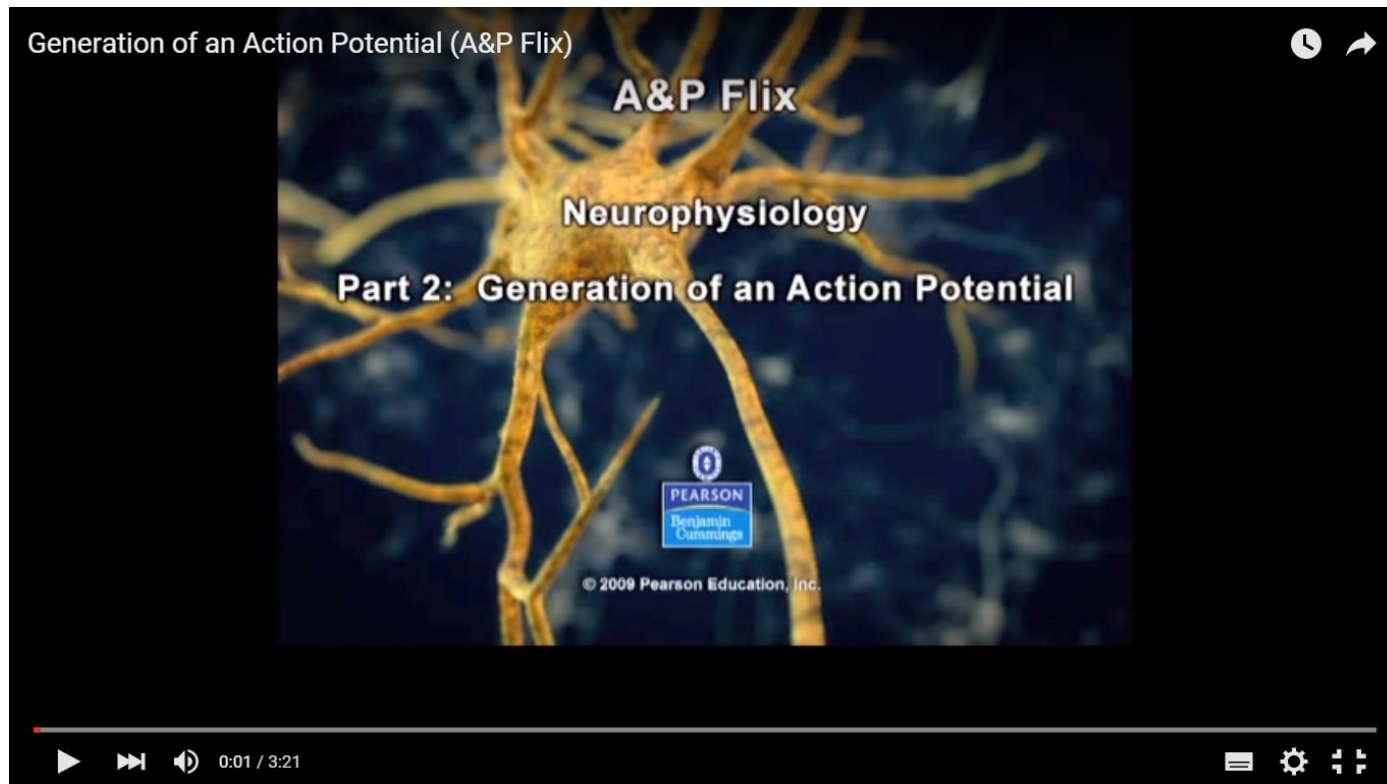
Prenos nervového vzruchu: princíp

- Z funkčného hľadiska - 3 úseky neurónu:
 1. **vstupný úsek** - oblasť dendritov a tela bunky
 2. **vodivý úsek** – neurit
 3. **výstupný úsek** - nervové zakončenia
- **vzruch** = prejav činnosti nervovej bunky
 - **základ jeho šírenia po nervovom vlákne:**
rýchly pohyb iónov K^+ a Na^+ cez polopriepustnú nervovú membránu
 - **v pokoji:** povrch **elektropozitívny**,
vnútro **elektronegatívne**
 - rozdiel obidvoch potenciálov = **pokojevý potenciál** (asi -70 až -80 mV)
 - **prechod vzruchu** po nervovom vlákne
 - priepustnosť membrány pre ióny K^+ a Na^+ sa zmení
 - rýchly pohyb iónov cez membránu
 - veľmi krátka elektrická aktivita = **akčný potenciál** (+30 mV).

Prenos nervového vzruchu: princíp



Prenos nervového vzruchu: iné pekné video 😊



Prenos nervového vzruchu: iné pekné video 😊

Propagation of an Action Potential (A&P Flix) 🕒 ➡

A&P Flix

Neurophysiology

Part 3: Propagation of an Action Potential



© 2010 Pearson Education, Inc.

Action potentials propagate in a continuous fashion in unmyelinated axons. Once an action potential is generated in the initial segment of the axon, it propagates the entire length of the axon.

▶ ⏭ 🔊 0:00 / 3:37 ☰ ⚙ ⏏

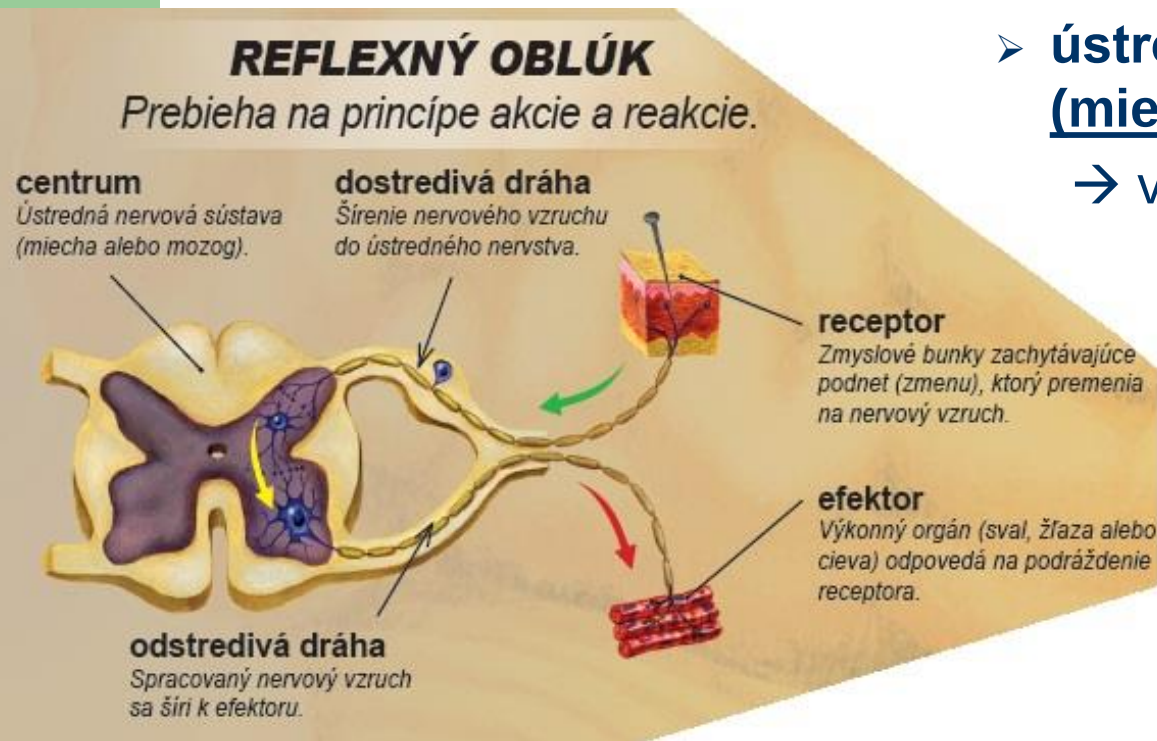
Prenos nervových vzruchov: reflexný oblúk

- Podráždenie zmyslových buniek – receptora
→ vzniká vzruch:

- dostredivé nervové vlákna
- ústredie nervovej sústavy
(miecha, mozog)

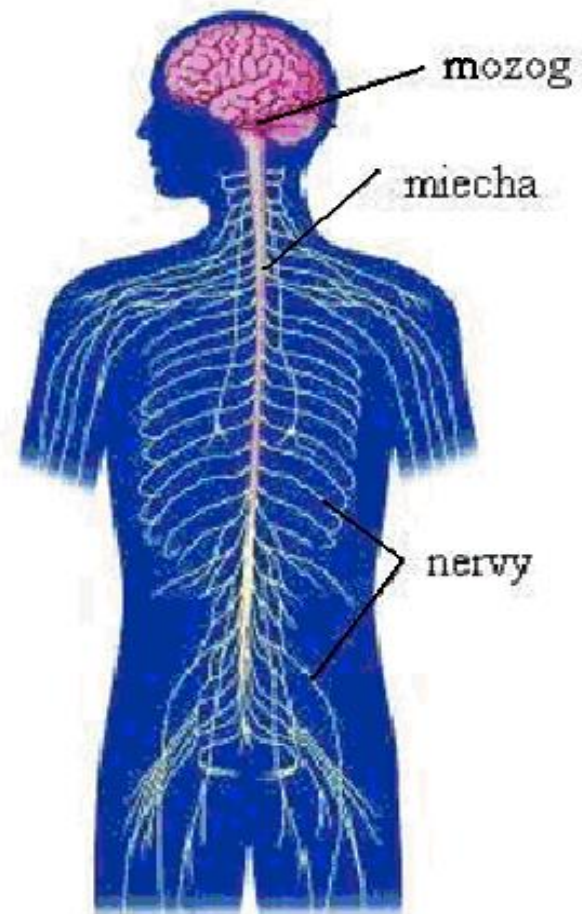
→ vznikne odpoveď:

- odstredivé nervové vlákna
- výkonný orgán – efektor
= svalové alebo žľazové bunky



Stavba nervovej sústavy

- **Ústredná nervová sústava (CNS)**
 - mozog
 - miecha
- **Obvodové (periférne) nervy**
 - podľa funkcie:
 - somatické
 - mozgové a miechové
 - autonómne (vegetatívne)
 - sympatikus, parasympatikus



Miecha (*medulla spinalis*)

- **Dĺžka:** asi 45cm
- **Uložená v chrbticovom kanáli**
- **Funkcia:**
 - reflexné centrá - pohyb končatín a trupu
 - bránicové, zrenicové a potové centrá
 - vyprázdňovanie močového mechúra a konečníka
 - ejakulácia, erekcia

- **Stavba: 1) Sivá hmota (vo vnútri)**
→ **telá neurónov**

- predné rohy – motorické neuróny
- zadné rohy – senzitívne neuróny
- v strede kanálik : mozgovomiechový mok (likvor)

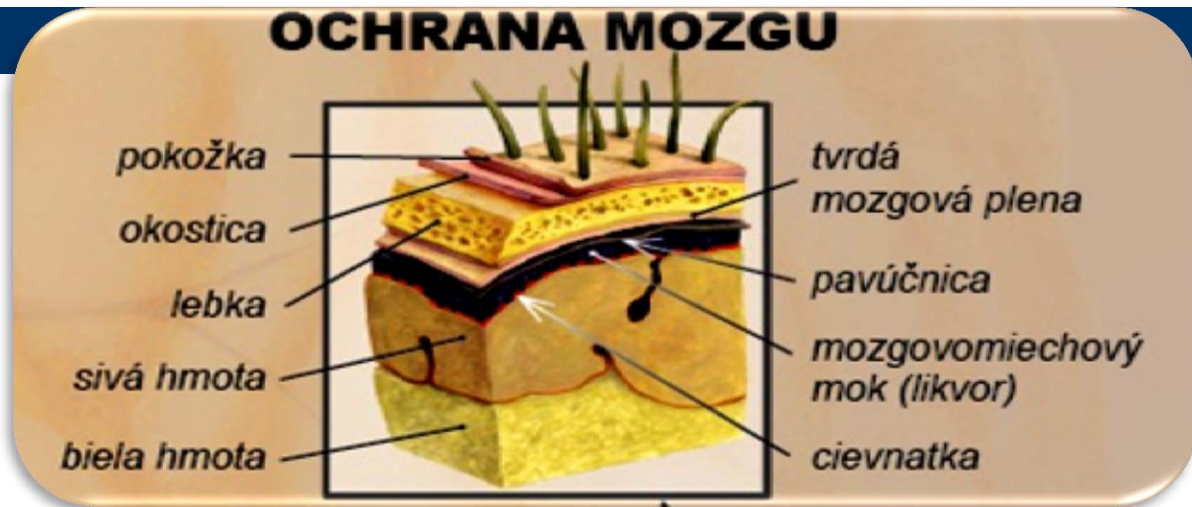
2) Biela hmota (na povrchu) → neurity:

- predné povrazce – zostupné dráhy
- zadné povrazce – vzostupné dráhy
- bočné povrazce – zostupné aj vzostupné dráhy



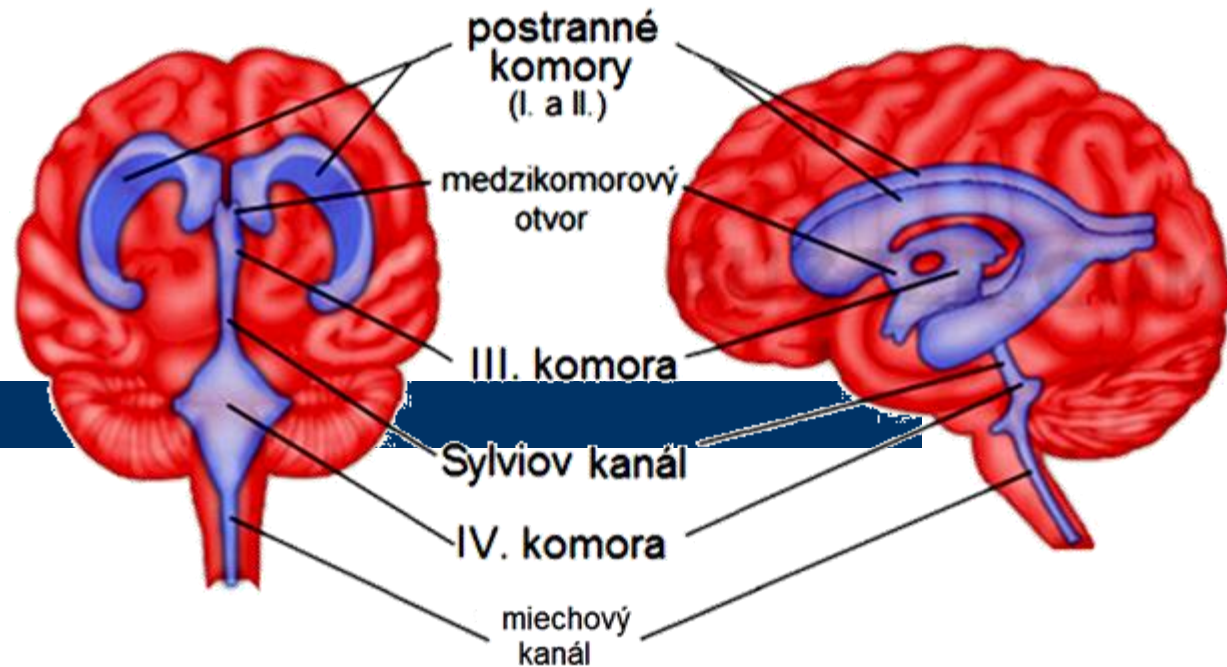
Mozog (Cerebrum, Encephalon)

- Asi 12 miliárd neurónov
- Hmotnosť: 1200-1500g



- Obaly = pleny (meningy):
 - **Tvrdá plena** (dura mater)
 - vonkajšia vrstva priliehajúca ku kostiam lebky
 - **Pavúčnica** (arachnoidea) – stredná vrstva
 - **Cievnatka** (pia mater) – prekrvenie
 - Medzi cievnatkou a pavúčnicou: likvor

Mozgové komory

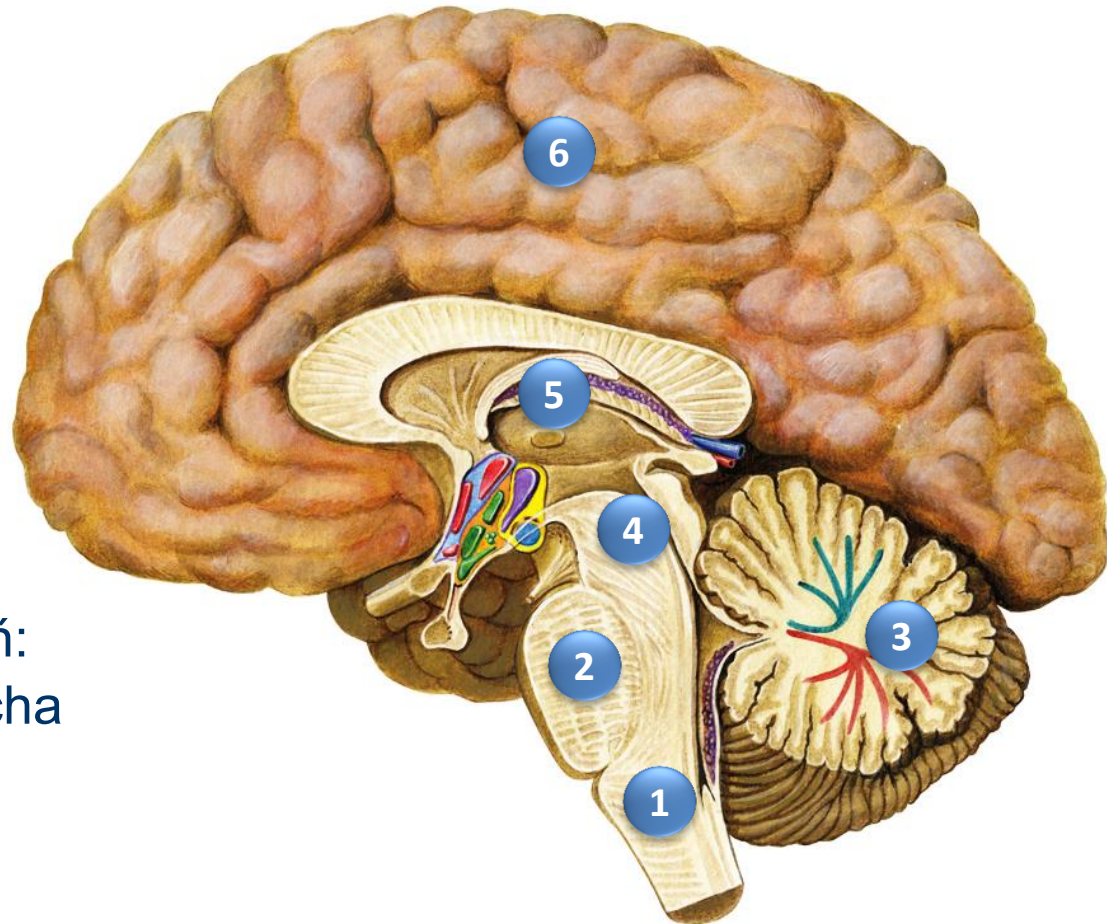


- **I. a II. postranná komora:** predný mozog,
III. komora: medzimotoz,
Sylviov kanál: stredný mozog,
IV. komora: Varolov most
a predĺžená miecha
- naplnené mozgovomiechovým mokom (liquorom)
 - produkuje ho cievnatka I., II. a III. komory, odtiaľ preteká do IV. komory
→ do miechového kanála a do priestoru medzi pleny
 - číra bezfarebná tekutina
 - má výživovacu a ochrannú funkciu (tlmí nárazy)

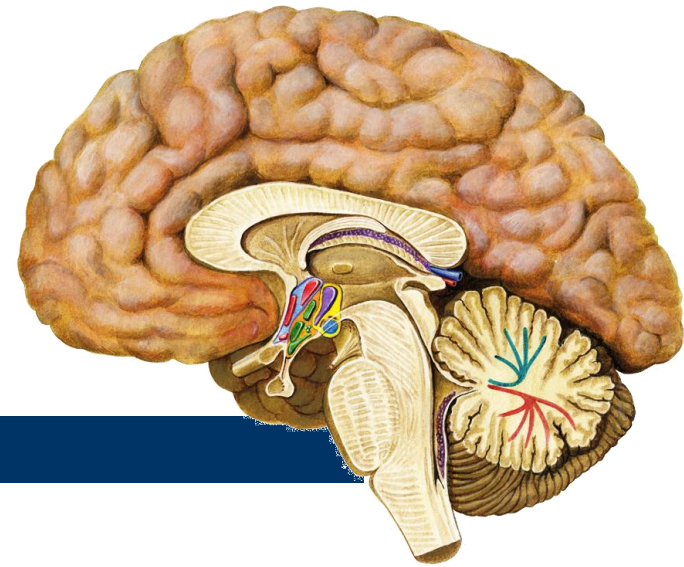
Časti mozgu

- 1 Predĺžená miecha
- 2 Varolov most
- 3 Mozoček
- 4 Stredný mozog
- 5 Medzimotozog
- 6 Koncový mozog

- tzv. mozgový kmeň:
 - predĺžená miecha
 - Varolov most
 - stredný mozog



Zadný mozog



1 Predĺžená miecha (*medulla oblongata*)

- Priame pokračovanie chrbticovej miechy
- Centrum nepodmienených reflexov (obživné, obranné, riadiace)
- Mimika tváre a reč
- IV. mozgová komora
- hlavové nervy: odťahujúci, tvárový, vedľajší a podjazykový

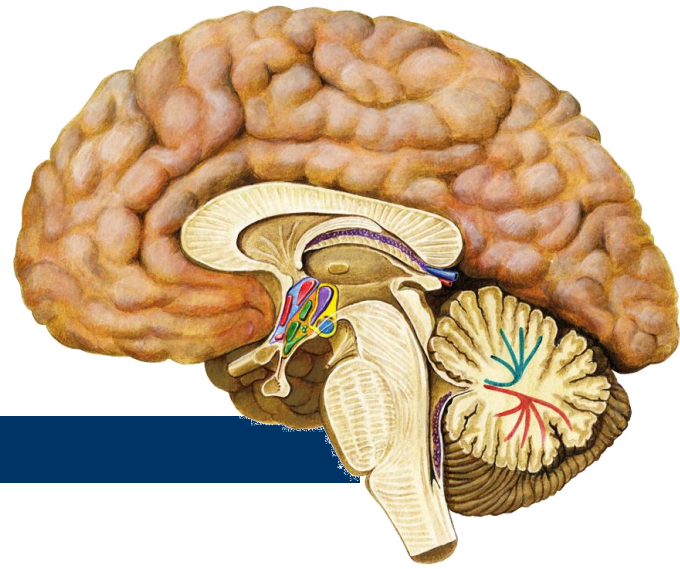
2 Varolov most (*pons Varoli*)

- Spája miechu, mozoček a vyššie oddiely mozgu
- IV. mozgová komora, hlavový nerv: trojkľaný

3 Mozoček (*cerebellum*)

- Udržiavanie rovnováhy tela, ovládanie svalového tonusu
- Koordinácia pohybu
- **2 poglobule**, zbrázdená šedá kôra (bez schopnosti pamäte)

Ďalšie časti mozgu



4 Stredný mozog (*Mesencephalon*)

- Štvorhrbolie
- Ústredie zrakových (zrenicový reflex, akomodácia) a sluchových reflexov
- Hlavové nervy: okohybný a kladkový

• Predný mozog (*Prosencephalon*)

5 Medzimotozog (*Diencephalon*)

• Lôžko (*Thalamus*)

- informácie z kože o teple, chlade, bolesti
- spája mozgovú kôru a oddieli CNS – „brána do vedomia“

• Podlôžko (*Hypothalamus*)

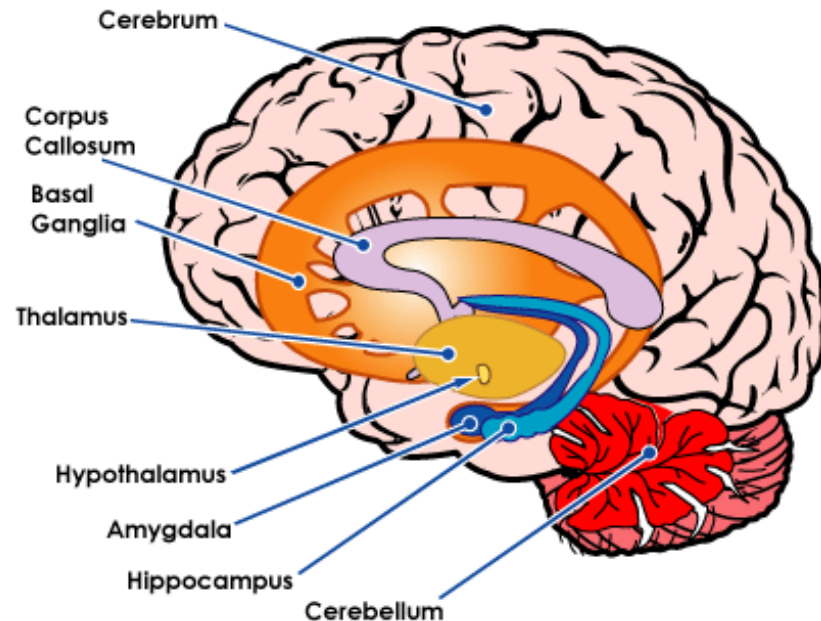
- riadenie činnosti autonómnych nervov + neurosekrécia

6 Koncový mozog (*Telencephalon*)

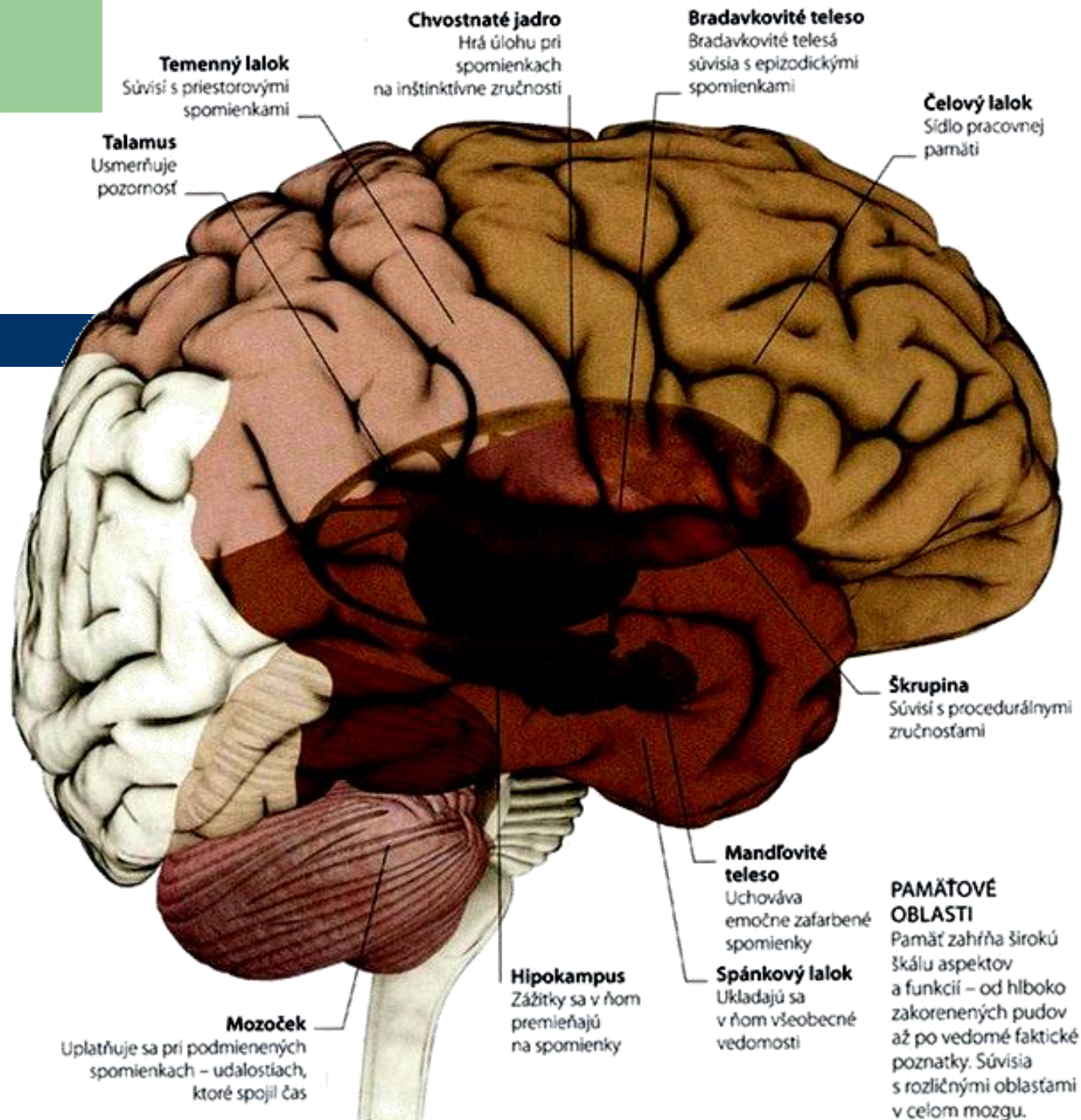
Koncový mozog

Basal Ganglia and Limbic System

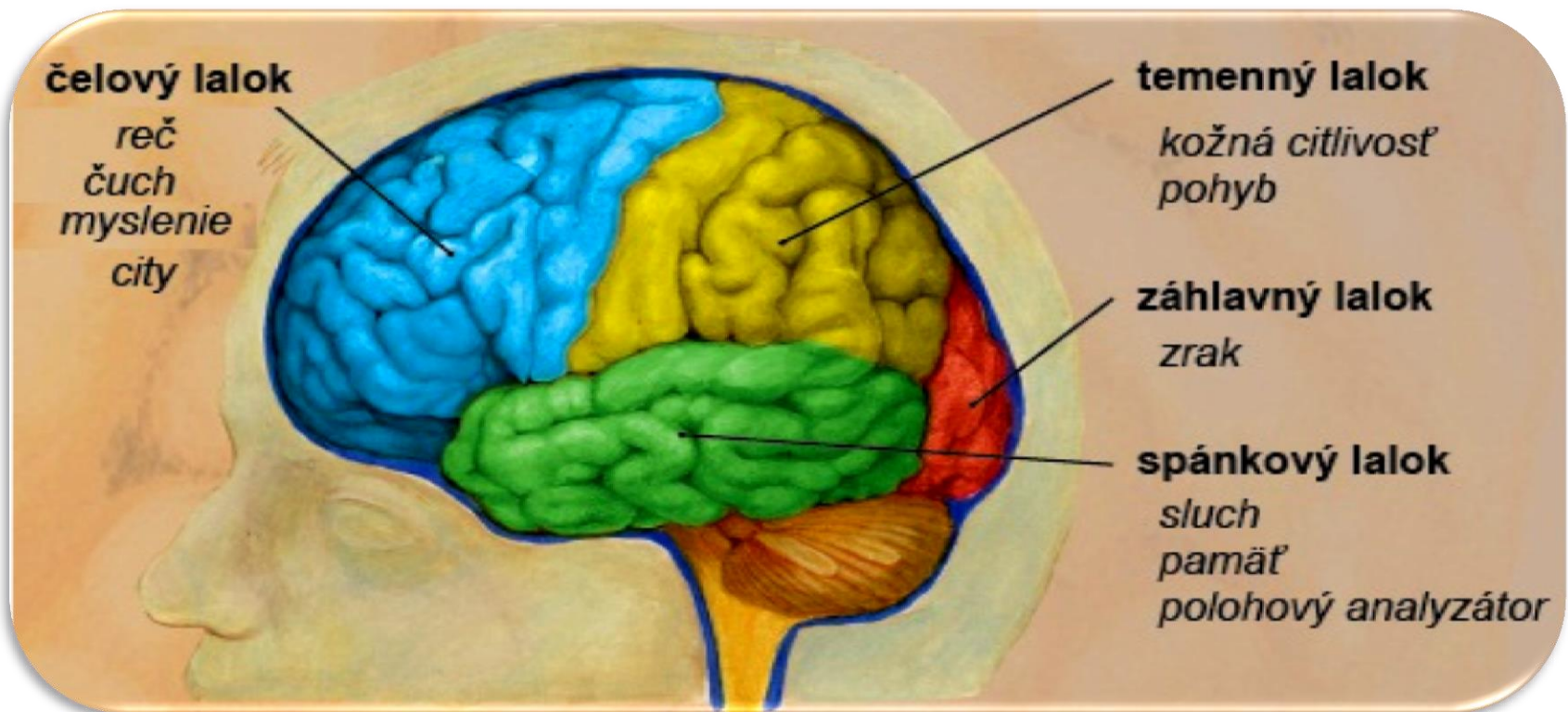
- **2 hemisféry** spojené
svorovým telesom (*corpus callosum*)
- **Mozgová kôra**
 - brázdy (*gyrri*) a závity (*sulci*)
 - vytváranie pamäťových stôp
 - sídlo vedomia
 - rozdelenie:
 - **centrálna časť analyzátorov**
 - **asociačná časť** - centrum reči
- **Bazálne gangliá**
 - skupina jadier neurónov (šedá hmota v bielej hmote)
prepojené s mozgovou kôrou, medzimozgom a mozgovým kmeňom
 - motorická kontrola, kognitívne funkcie, emócie a učenie
(druhá signálna sústava)



Pamäť



Koncový mozog - laloky



Periférna nervová sústava

- **Hlavové nervy – 12:**

- I. Čuchový nerv
- II. Zrakový
- III. Okohybný
- IV. Kladkový
- V. Trojklanný
- VI. Odťahujúci
- VII. Tvárový
- VIII. Polohovosluchový
- IX. Jazykohlanový
- X. Blúdivý
- XI. Vedľajší
- XII. Podjazylkový

- **Miechové nervy – 31:**

- 8 párov krčných nervov
- 12 párov hrudníkových nervov
- 5 párov driekových nervov
- 5 párov krížových nervov
- 1 párov kostrčových nervov
- **vlákna**
 - **Senzitívne** – vedie vzruch od receptora do centra nervovej sústavy
 - **Motorické** – vedie odpoveď do efektora

MIECHOVÉ NERVY

Nervy vystupujúce z miechy.
Riadia činnosť kostrových svalov a kože.
(31 párov)



KRČNÉ NERVY
8 párov

HRUDNÍKOVÉ
NERVY
12 párov

DRIEKOVÉ NERVY
5 párov

KRÍŽOVÉ NERVY
5 párov

KOSTRČOVÉ NERVY
(1 pár)

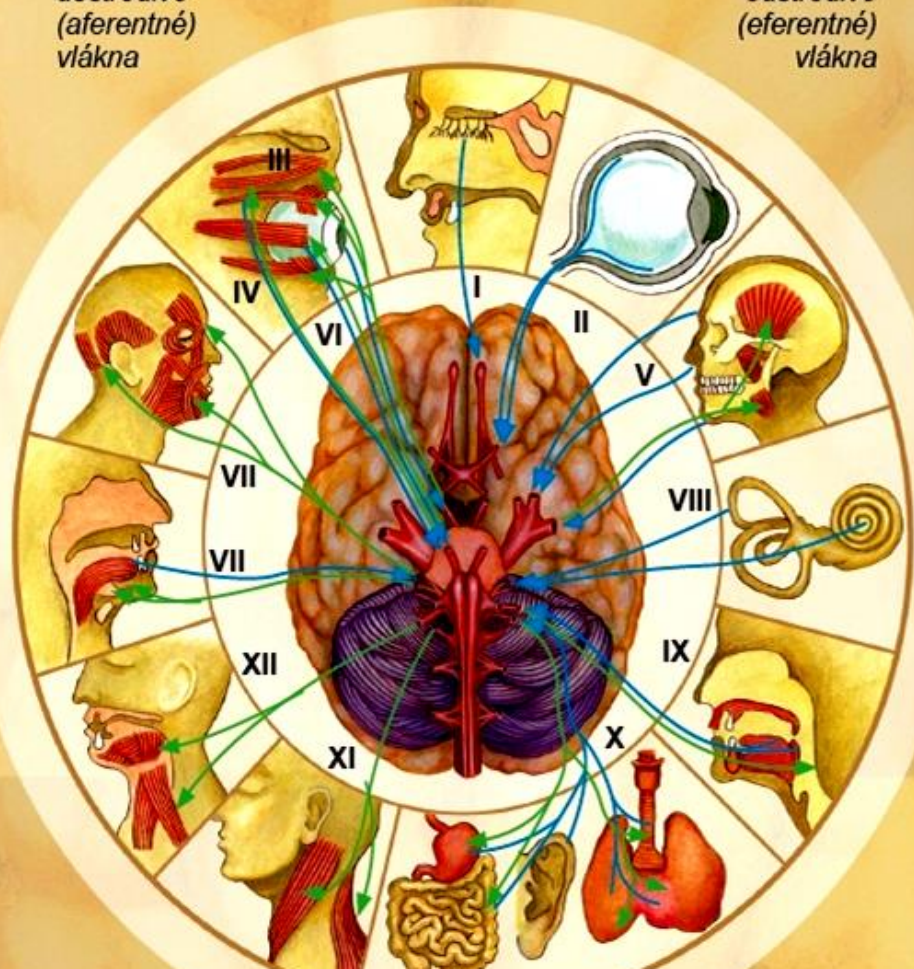
MOZGOVÉ NERVY

Nervy vystupujúce priamo z mozgu. (12 párov)

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| I. čuchový nerv | VII. tvárový nerv |
| II. zrakový nerv | VIII. polohovosluchový nerv |
| III. okohybný nerv | IX. jazykovohltanový nerv |
| IV. kladkový nerv | X. blúdívny nerv |
| V. trojklanný nerv | XI. vedľajší nerv |
| VI. odťahujúci nerv | XII. podjazykový nerv |

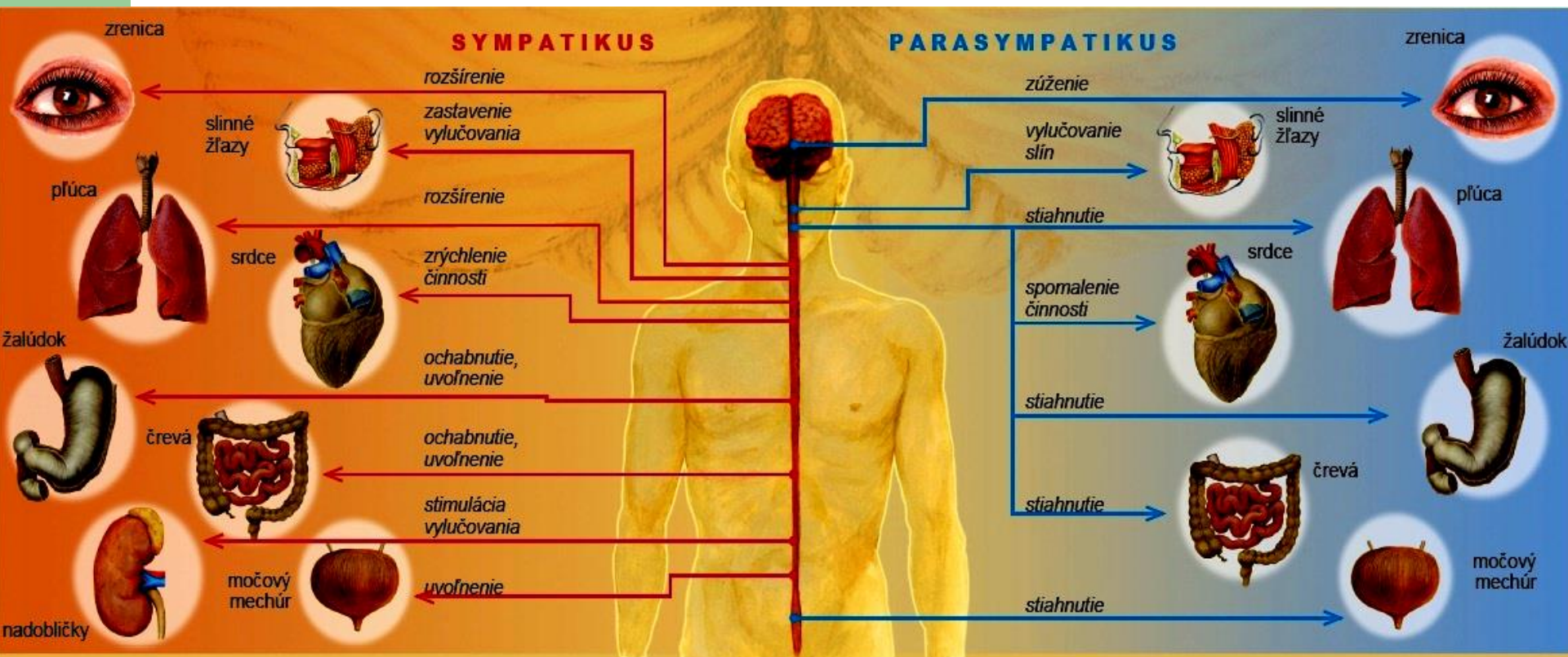
dostredivé
(aferentné)
vlákna

odstredivé
(eferentné)
vlákna



Autonómna nervová sústava

- Zabezpečuje činnosť vnútorných orgánov
- Neovplyvniteľná vôľou



Vyššia nervová činnosť



I. P. Pavlov

- **Základ nervovej činnosti – reflexy, reflexná činnosť**
- **Nepodmienené reflexy**
 - Vrodené
- **Podmienené reflexy**
 - Získané počas života

Ďakujeme za pozornosť 😊
