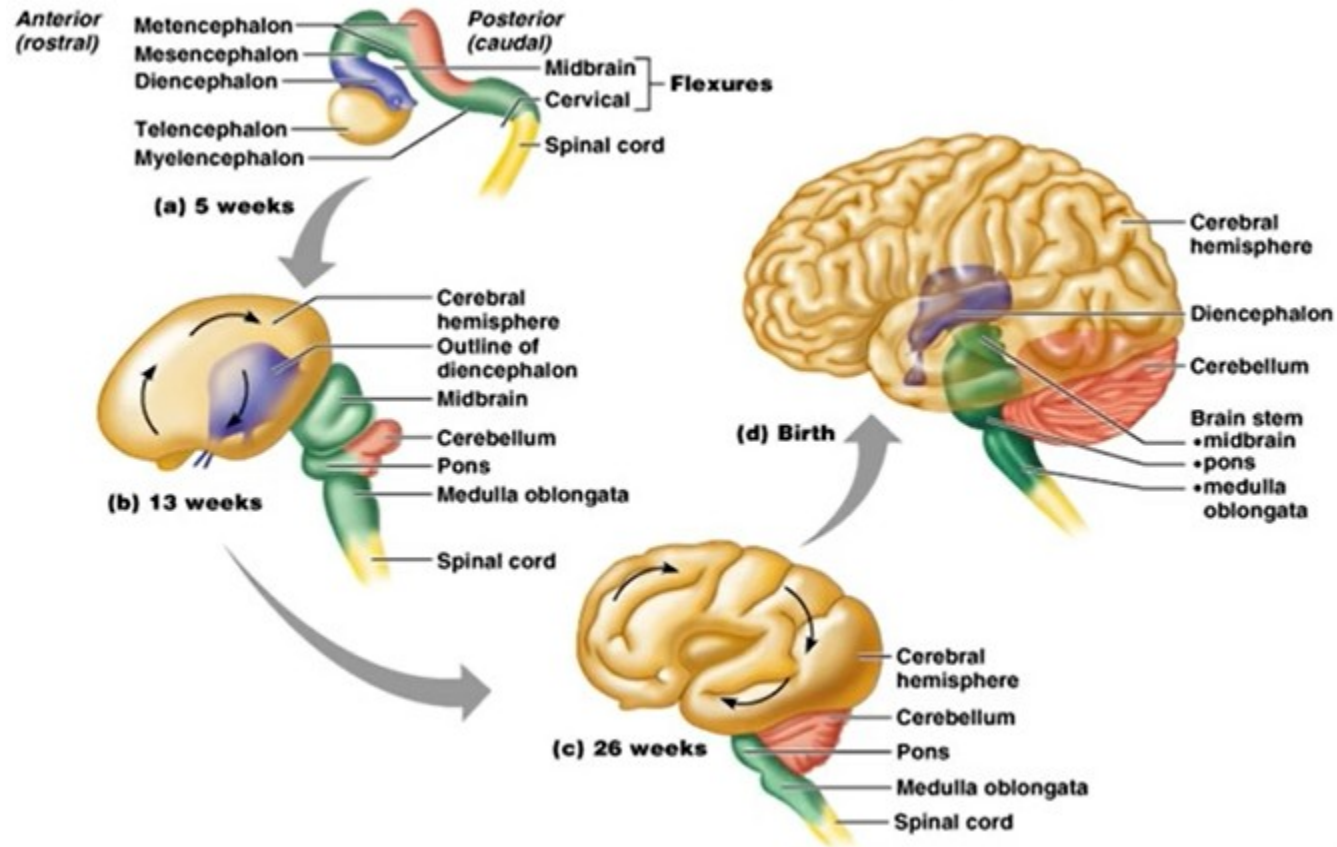


# Centrální nervová soustava

# Ontogeneze mozku

- Přední mozek: **prosencephalon**
- Střední mozek: **mesencephalon**
- Zadní mozek: **rhombencephalon**



# CNS

- Nervová buňka – neuron
- Gliové buňky
- ependymové, astrocyty, mikroglie
- Šedá hmota
- Bílá hmota

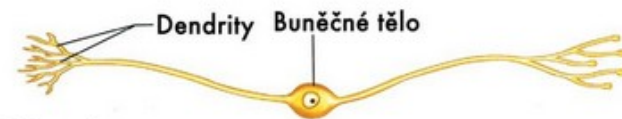
## Rozdělení neuronů

Obrázek č. 13

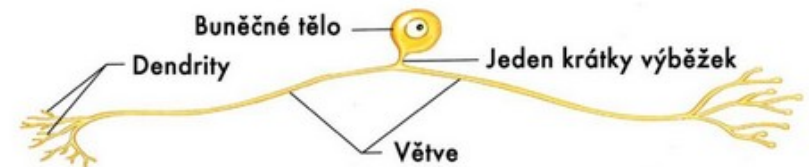
53



a) Multipolární neuron



b) Bipolární neuron



c) Unipolární neuron

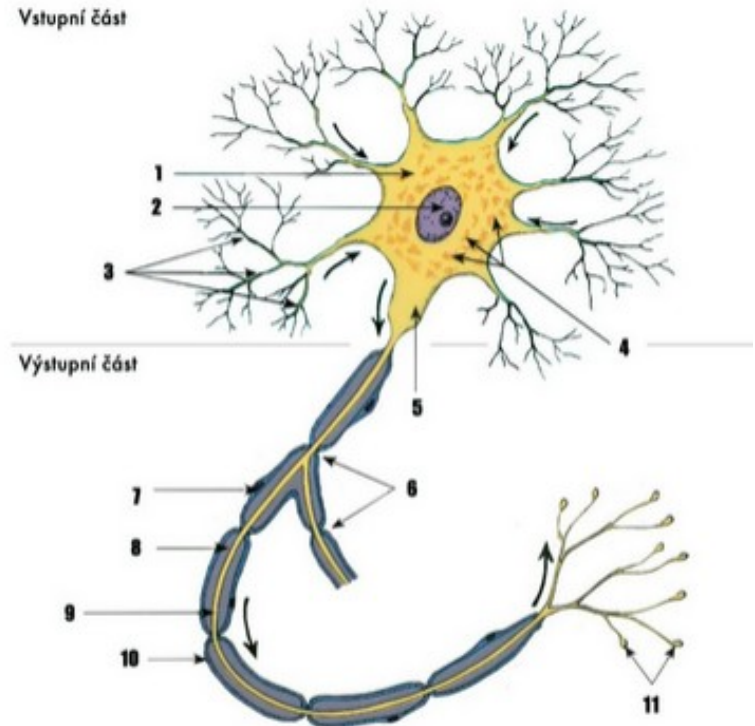
# Neuron

- Dendrity – až  $10^4$  zakončeny synapsí
- Axon – neurit (iniciální segment, vlákno, terminální úsek – synapse)
- Myelinová pochva – v CNS oligodendroglie, Ranvierovy zářezy

## Nervová buňka

(neuron)

Obrázek č. 2

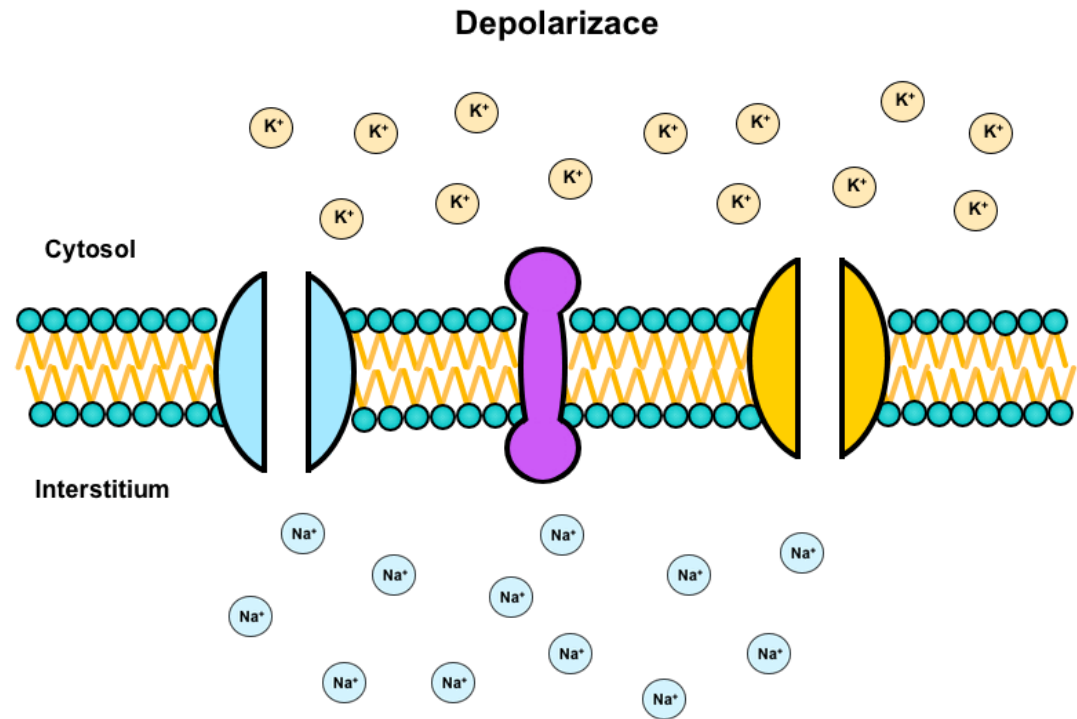


1. Buněčné tělo
2. Buněčné jádro
3. Dendrity
4. Nisslova substance
5. Axonový výběžek
6. Ranvierovy zářezy

7. Buněčná jádra Schwannových buněk
8. Myelinová vrstva myelinové pochvy
9. Axon
10. Myelinová pochva (neurolema)
11. Presynaptická knoflíková zakončení

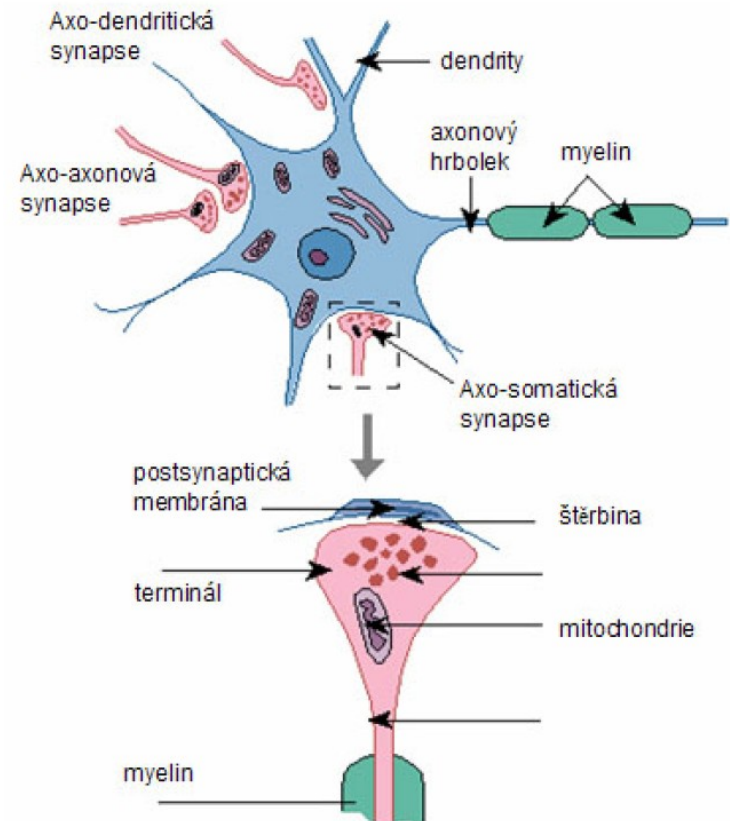
# Excitace/inhibice

- Prostorová sumace
- Časová sumace
- Změn polarizace membrány ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ )



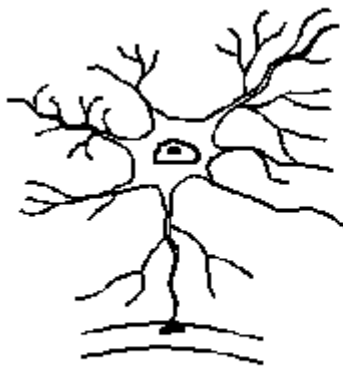
# Synapse

- Elektrické
- Chemické – neurotransmitery
- Nukleus (CNS) = ganglion (PNS)
- Nerv



# Gliové buňky

- Ependymové b., astroglie, oligodendrocyty, mikroglie



astrocyt



oligodendrocyt



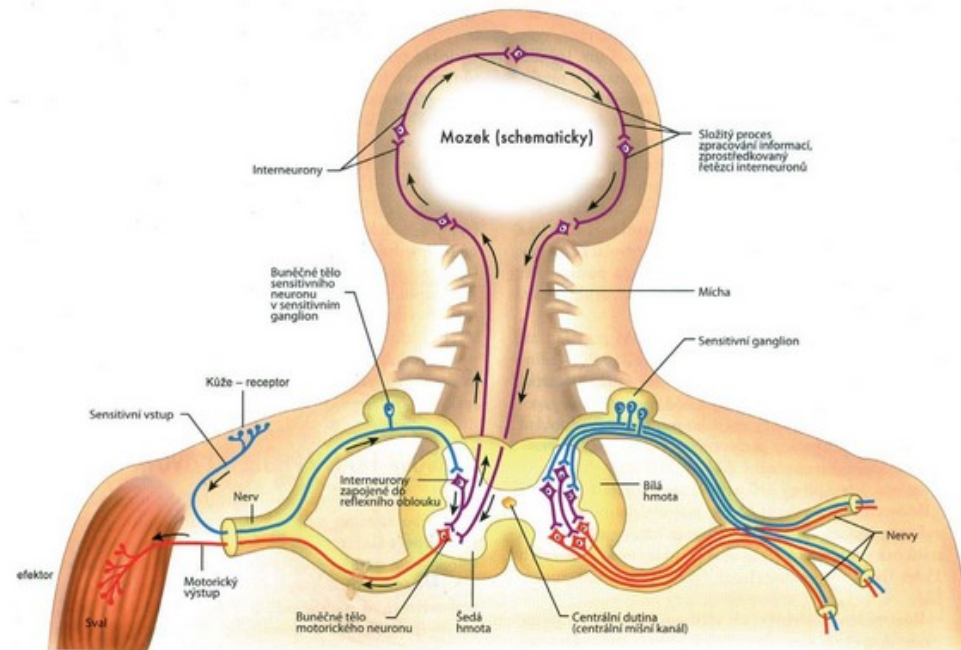
mikroglie

# Reflex

- receptor
- → dostředivá (aferentní) senzitivní dráha
- → ústředí v nervovém systému
- → odstředivá (eferentní) motorická dráha
- → efektor – sval, žláza

## Zjednodušené schéma lidského CNS

Obrázek č. 15

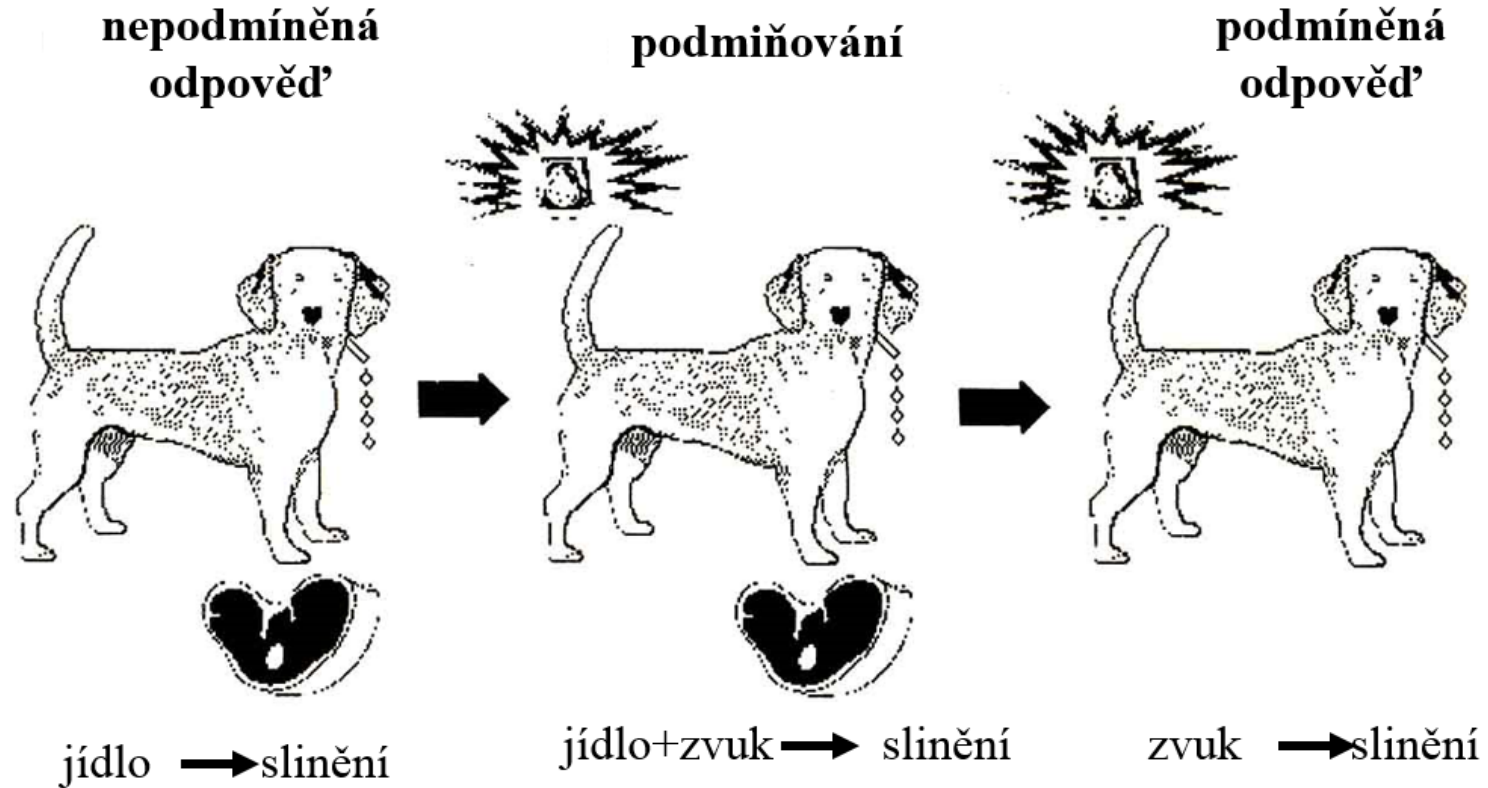


Kůže - receptor

Sval - efektor



# Podmíněné reflexy



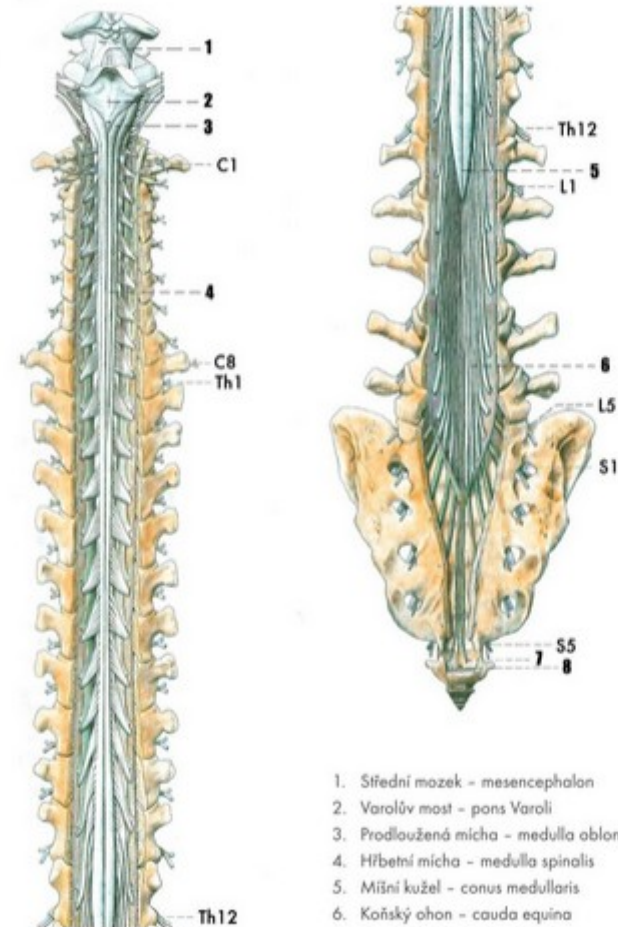
Ivan Petrovič Pavlov

# Hřbetní mícha, *medulla spinalis*

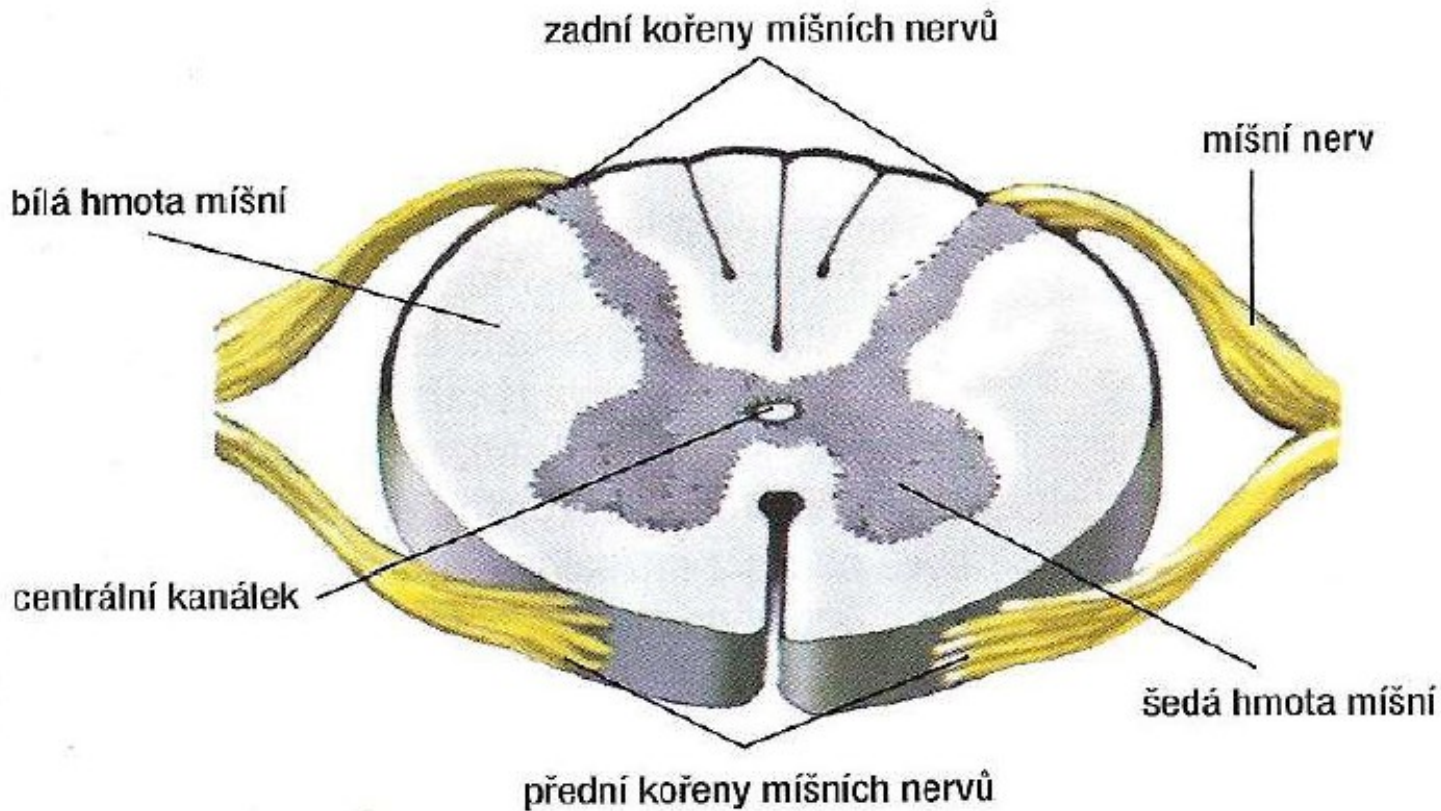
- Obaly
- Foramen magnum –  
deccusatio pyramidum
- L1-2 filum  
terminale/cauda equina
- C5, Th12

## Páteřní mícha a mozkový kmen

Obrázek č. 16

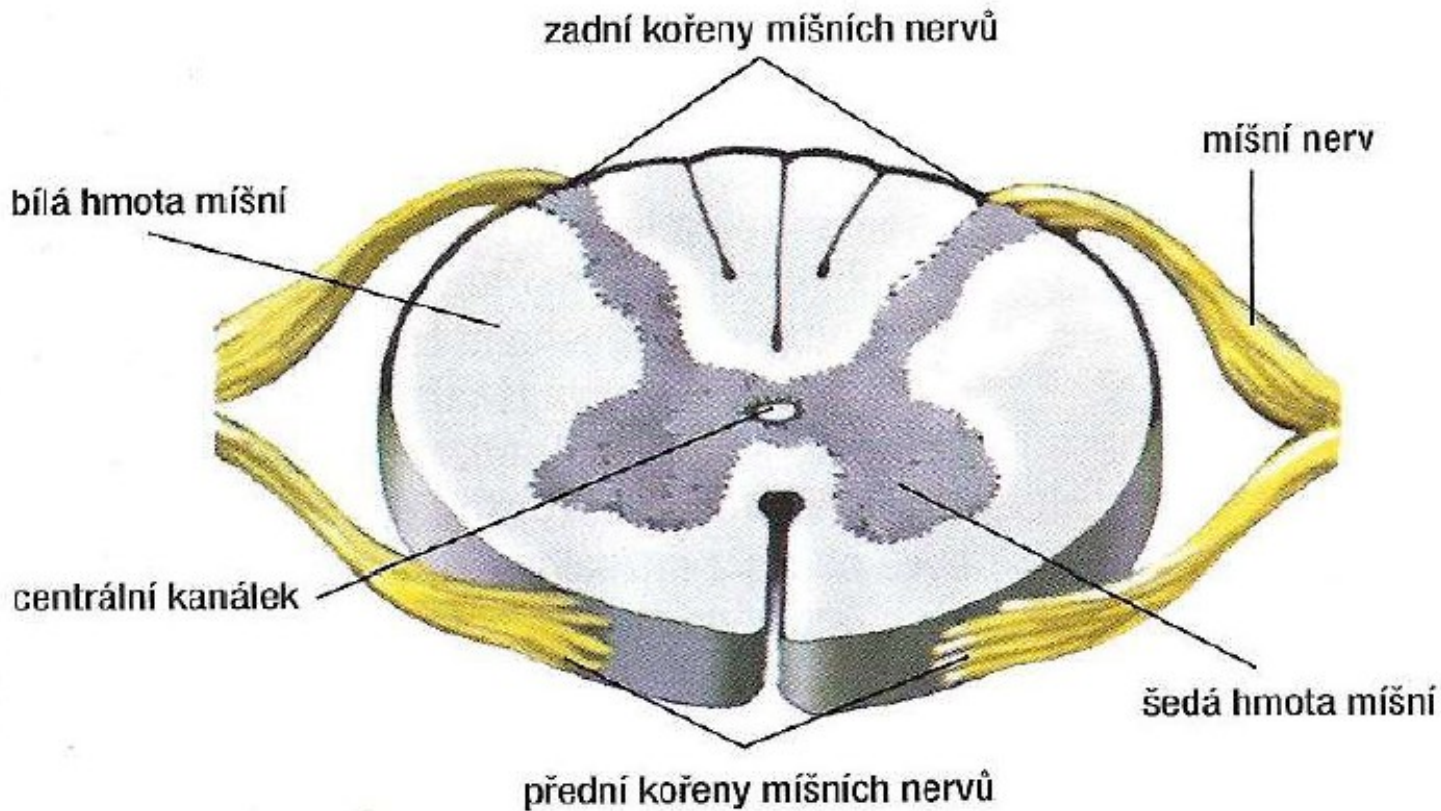


1. Sřední mozek - mesencephalon
2. Varolův most - pons Varoli
3. Prodloužená mícha - medulla oblongata
4. Hřbetní mícha - medulla spinalis
5. Míšňí kužel - conus medullaris
6. Koňský ohon - cauda equina
7. Kostrční nerv - nervus coccygeus
8. Konečné vlákno [plenové vlákno] - filum terminale



Obr. 19.2: Příčný řez páteřní míchou.

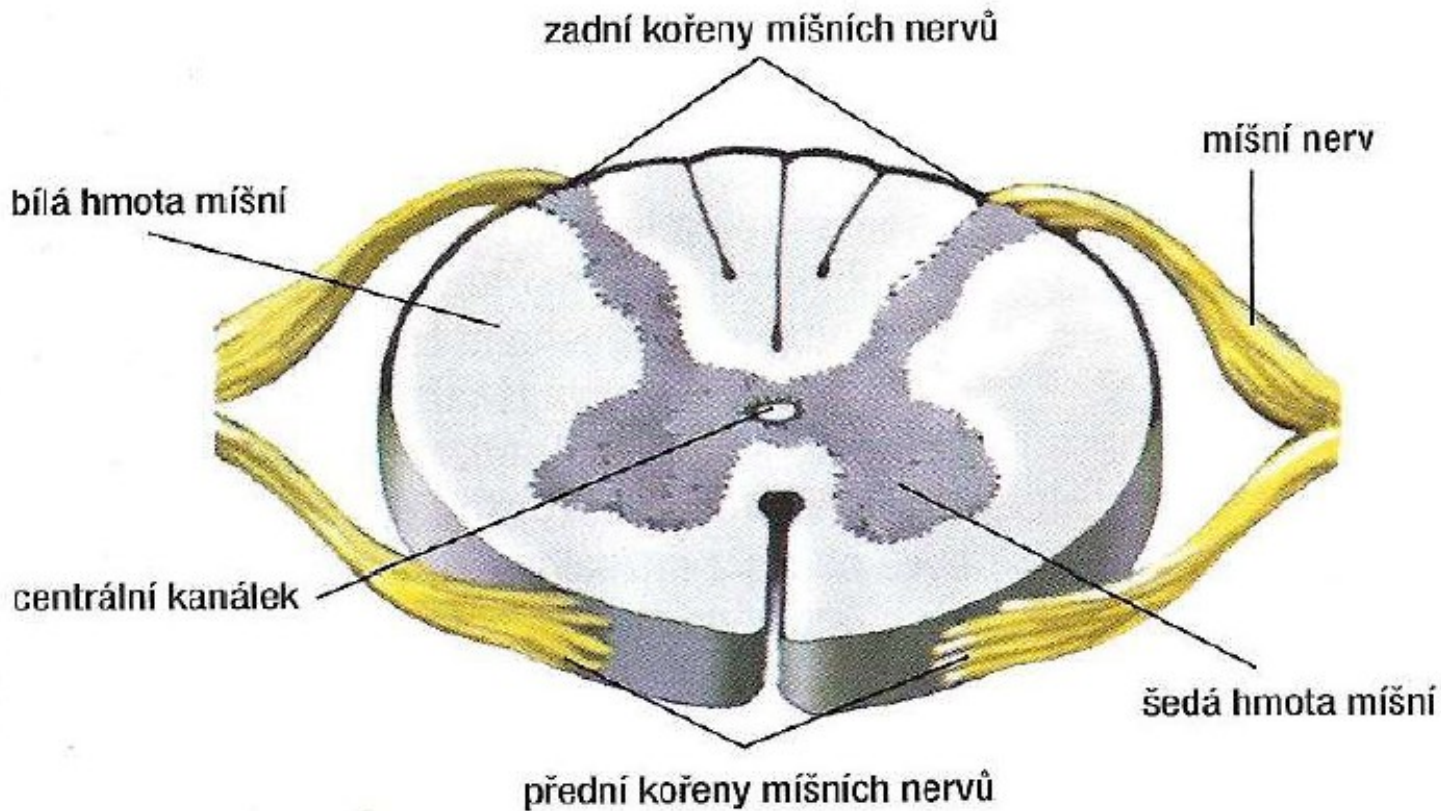
- Sulcus ventrolateralis: přední kořeny motorické
- Sulcus dorsolateralis: zadní kořeny senzitivní
- Canalis centralis



**Obr. 19.2: Příčný řez páteřní míchou.**

- Bílá hmota:
- Zadní provazce: ascendentní dráhy
- Postranní a přední provazce: sestupné i vzestupné dráhy



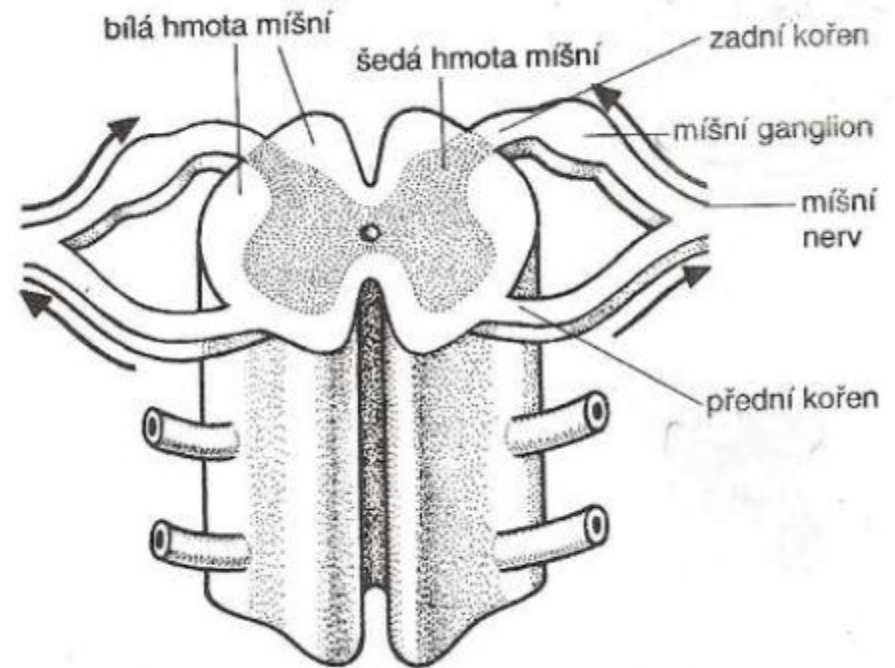


**Obr. 19.2: Příčný řez páteřní míchou.**

- Šedá hmota:
- Přední sloupec (columna ant): 4 motorická jádra
- Zadní sloupec: senzitivní jádra (připojení do thalamu, mozečku, retikulární formace)
- Boční sloupec: visceromotorické a viscerosenzitivní jádra

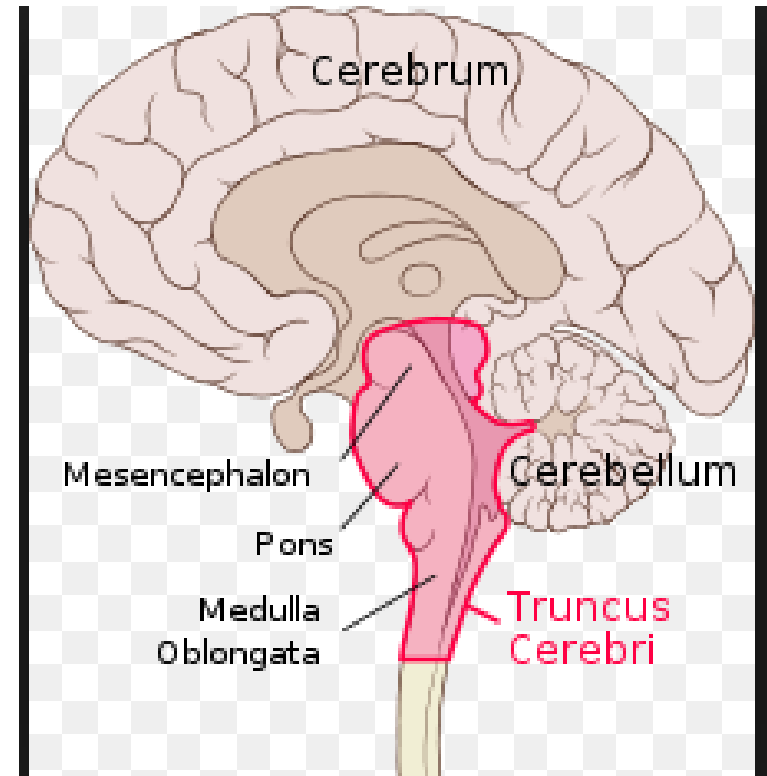
# Funkce míchy

- 1. převodní** – v bílé hmotě se nacházejí míšňí dráhy:
  - a) vzestupné (senzorické)
  - b) sestupné (motorické)
- 2. řídící** – ústředí reflexů – obranné, patelární, defekační, sekrece, potu
  - centra řídící pohyb končetin, trupu, bránice, centrum svalového tonu



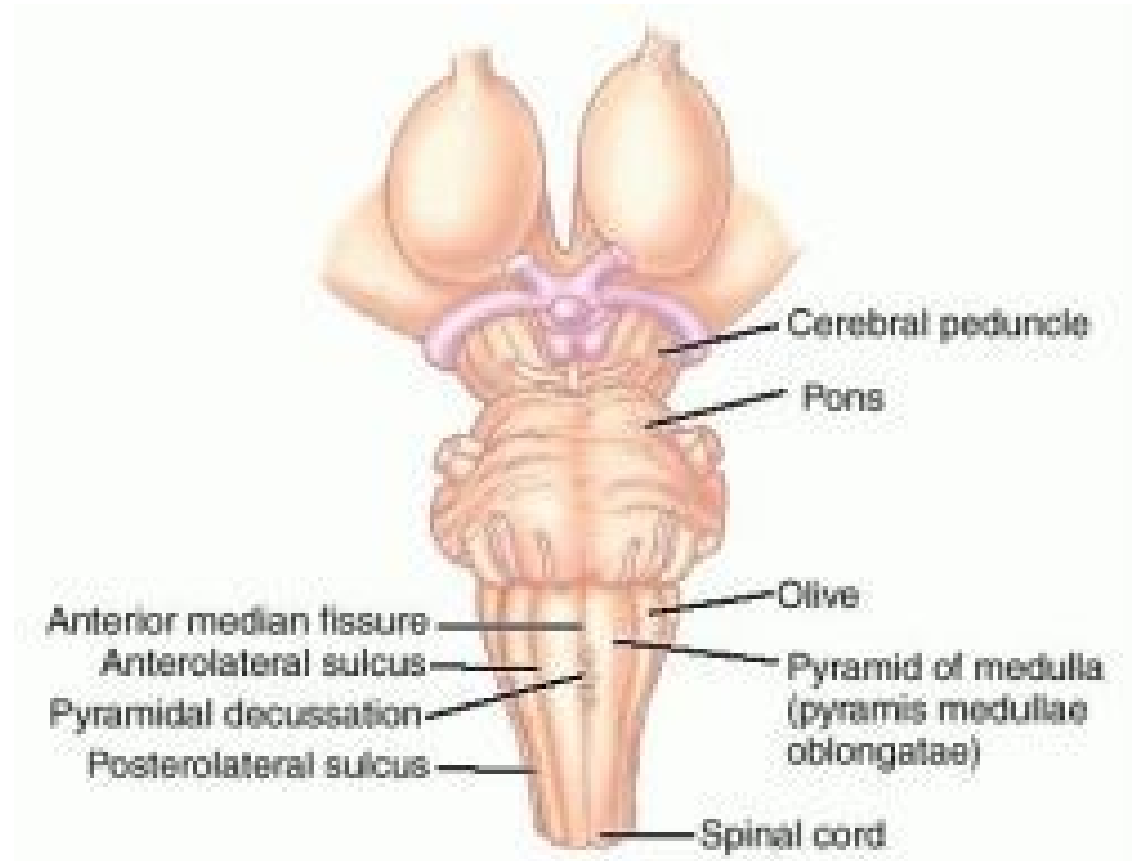
# Mozkový kmen

- Prodloužená mícha (*Medulla oblongata*)
- Varolův most (*Pons Varoli*)
- Střední mozek (*Mesencephalon*)
- Kosočtvrečná jáma (*fossa rhomboidea*)



# Medulla oblongata

- *Pyramides medullae oblongatae*
- *Tractus corticospinalis*  
– zkřížení  
*motorických drah*





# *Medulla oblongata*

- Přední boční brázda: Sulcus ventrolateralis (N XII hypoglossus)
- Zadní boční brázda: Sulcus dorsolateralis (N IX glossopharyngeus, N X vagus, N XI accesorius)
- Pedunculi cerebellares inferiores

- Sulcus bulbopontinus
- Tela choroidea-
  - ependym-mozkomíšní mok
- Oliva: mícha, mozeček
- Štíhlé jádro a klínové jádro



# Funkce prodloužené míchy

- centrum dýchací
- kardiovaskulární centrum
- centrum pohybů trávicího ústrojí
- centrum vylučovací soustavy
- životně důležité nepodmíněné reflexy (sací, polykací, sekrece slin)
- obranné reflexy kašle, kýchání, zvracení, rohovkový reflex, zornicový reflex
- mrkání, slzení, akomodace čočky

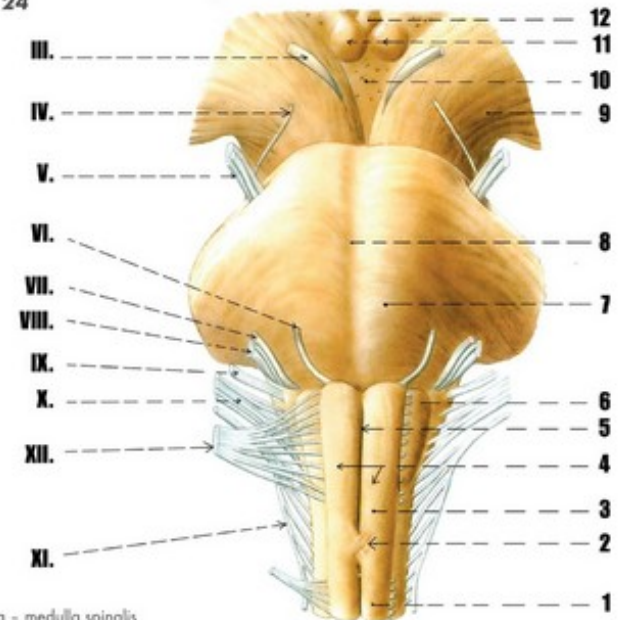
# Pons Varoli

- Dorzální strana – fossa rhomboidea
- Pedunculi cerebellares medii
- N VIII vestibulocochlearis, N VII facialis, N VI abducens, N V trigeminus
- Tractus corticospinalis
- Jádra retikulární formace

## Mozkový kmen – Varolův most

(pohled zřepředu)

Obrázek č. 24



- |  |  |
|--|--|
| 1. Hřbetní mícha – medulla spinalis  | 12. Popelavý hrbol – tuber cinereum                        |
| 2. Pyramidové (motorické) zkřížení – decussatio pyramidum  | III. Okohybný nerv – nervus oculomotorius                  |
| 3. Prodloužená mícha – medulla oblongata   | IV. Kladkový nerv – nervus trochlearis                     |
| 4. Pyramidy prodloužené míchy – pyramides medullae oblongatae  | V. Trojklanný nerv – nervus trigeminus                     |
| 5. Přední břišní středová štěrбина – fissura mediana anterior  | VI. Odtahující nerv – nervus abducens                      |
| 6. Oliva – oliva   | VII. Lícni nerv – nervus facialis                          |
| 7. Most – pons   | VIII. Předšišňhlemýžďový nerv – nervus vestibulocochlearis |
| 8. Bazální brázda mostu – sulcus basilaris pontis  | IX. Jazykovahtanový nerv – nervus glossopharyngeus         |
| 9. Rameno mozku – crus cerebri   | X. Bloudivý nerv – nervus vagus                            |
| 10. Mezistopková jáma a zadní mezistopková dírkovaná hmota – fossa interpeduncularis et substantia perforata posterior | XI. Přidatý nerv – nervus accessorius                      |
| 11. Bradavková tělesa – corpora mammillaria  | XII. Podjazykový nerv – nervus hypoglossus                 |

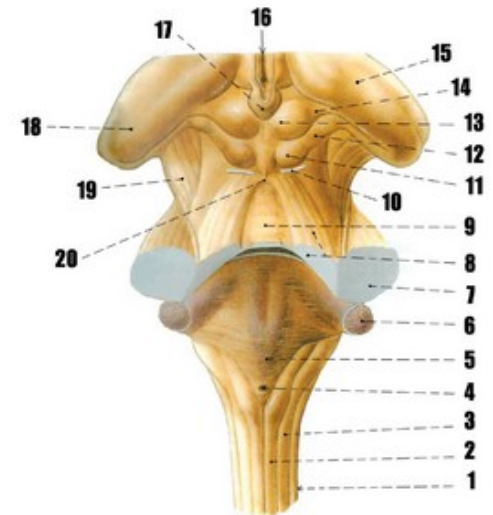
# Mesencephalon (střední mozek)

- N IV trochlearis, N III oculomotorius
- Crura cerebri
- Tegmentum mesencephali (nucleus ruber, substantia nigra – dopamin, neuromelanin)
- Aqueductus mesencephali Sylvii (III a IV komora)
- Lamina tecti – čtvrtřbolí, colliculi sup. (zrak), inf. (sluch) – spojeny s mezimozkem párovými raménky
- Pedunculi cerebellares sup, mezi nimi bílá hmota tvořící strop IV komory

## Mozkový kmen

(pohled zezadu po odstranění mozečku)

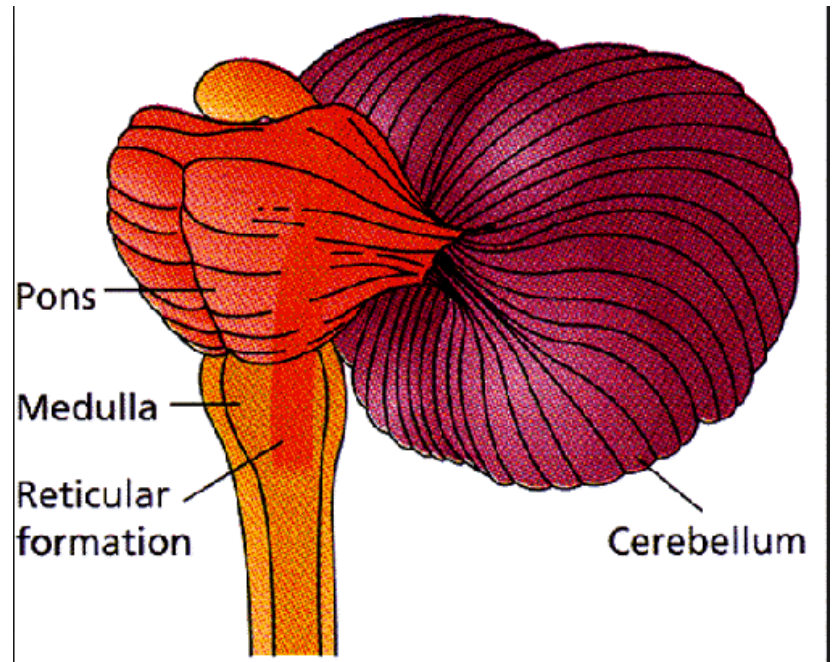
Obrázek č. 25



1. Boční míšň provazec - funiculus lateralis
2. Míšň provazec šňhlý - funiculus gracilis - funiculus ventralis
3. Míšň provazec klínový - funiculus cuneatus - funiculus ventralis
4. Středové ústí IV. komory - apertura mediana ventriculi quarti
5. Cévní tkáň a cévní pletěš IV. komory - tela et plexus chorioideus ventriculi quarti
6. Cévní pletěš v bočím ústí IV. komory - plexus chorioideus do apertura lateralis ventriculi quarti
7. Střední (mostová) pozečková stopka - pedunculus cerebellaris medius (pontinus)
8. Hlavová (horní) mozečková stopka - pedunculus cerebellaris cranialis (superior)
9. Horní hlavová dřeňová plotěnka - velum medullare superius
10. Kladkový nerv [IV.] - nervus trochlearis (IV.)
11. Další ocasní hrbolek středomozkového krytu - colliculus inferior tecta
12. Ramínko ocasního (dolního) hrboleku - brachium colliculi inferioris
13. Horní hlavový hrbolek středomozkového krytu - colliculus superior tecta
14. Raménko hlavového (horního) hrboleku - brachium colliculi superioris
15. Mezimozkový hrbol - thalamus
16. Otvor do III. mozkové komory - ventriculus tertius
17. Šňsňinka - corpus pineale
18. Polštář mezimozkového hrbolu - pulvinar thalami
19. Střední mozek (boční plocha) - mesencephalon
20. Uzděška (horní) hlavové dřeňové plotěňky - frenulum veli medullaris superioris

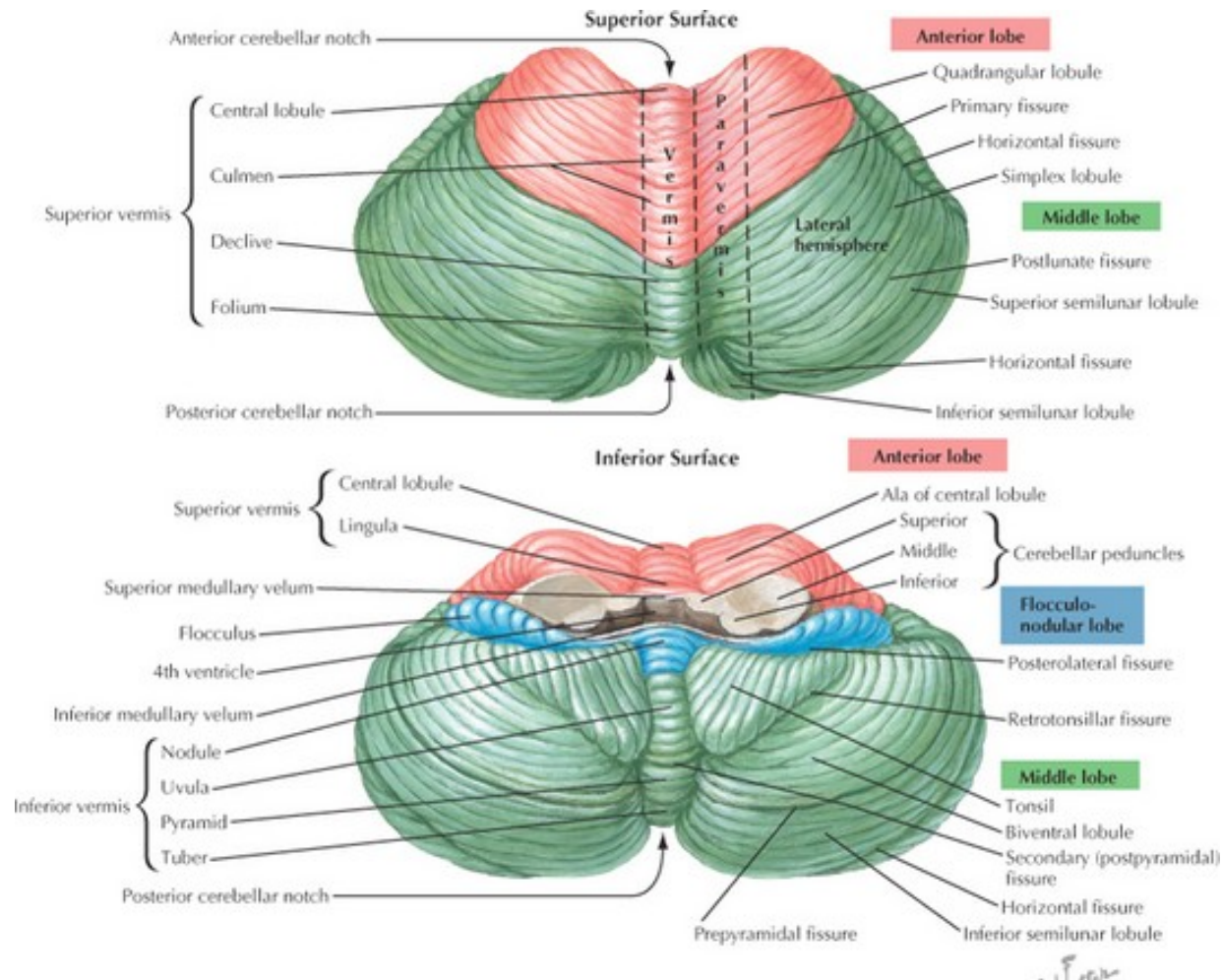
# Retikulární formace

- vzruchy ze všech specifických nervových drah
- Svými podněty aktivuje mozkovou kůru a udržuje ji v bdělém stavu
- Hybnost
- Vegetativní fce: dýchání, krevní oběh, termoregulace, přijímání potravy, sexuální fce
  - reflexy
- Stavy bdění a spánku
- Formování podmíněných reflexů



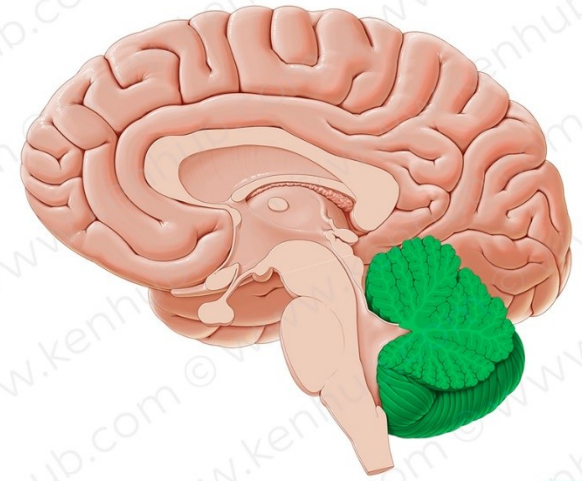


# Cerebellum, mozeček



# Mozeček, *cerebellum*

- 2 hemisféry, červ mozečkový (vermis cerebelli)
- 3 páry mozečkových stopek pedunculi cerebelli
- Kůra - na povrchu šedá hmota, silně zbrzděná závití (mozečkové lístky, folia), uvnitř bílá hmota
- Purkyňovy buňky - v kůře mozečkové, největší a nejsložitější v těle, na řezu stromečková kresba
- reflexní pohybové ústředí: regulace svalového napětí, koordinace pohybů, udržení rovnováhy



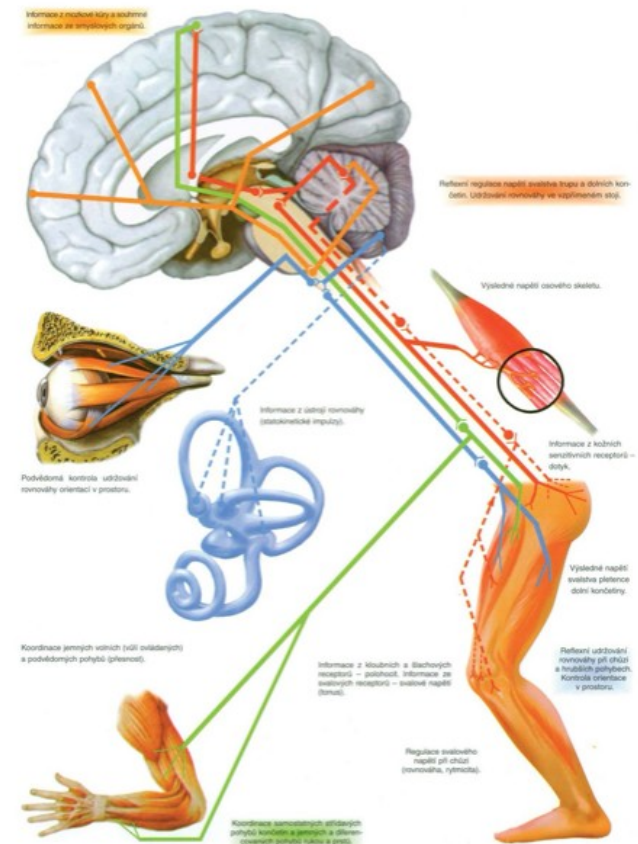
# Mozeček, cerebellum

- **Vločkouzlíkový lalok** – flocculonodularis, tzv. archicerebellum, vestibulární mozeček, držení těla
- **přední lalok** – lobus anterior, paleocerebellum, spinocerebellum, aktuální pohyby
- **Zadní lalok** – lobus posterior, neocerebellum, pontocerebellum (přes most z kůry), příprava a provedení pohybů

## Funkce mozečku

(cerebellum)

Obrázek č. 41



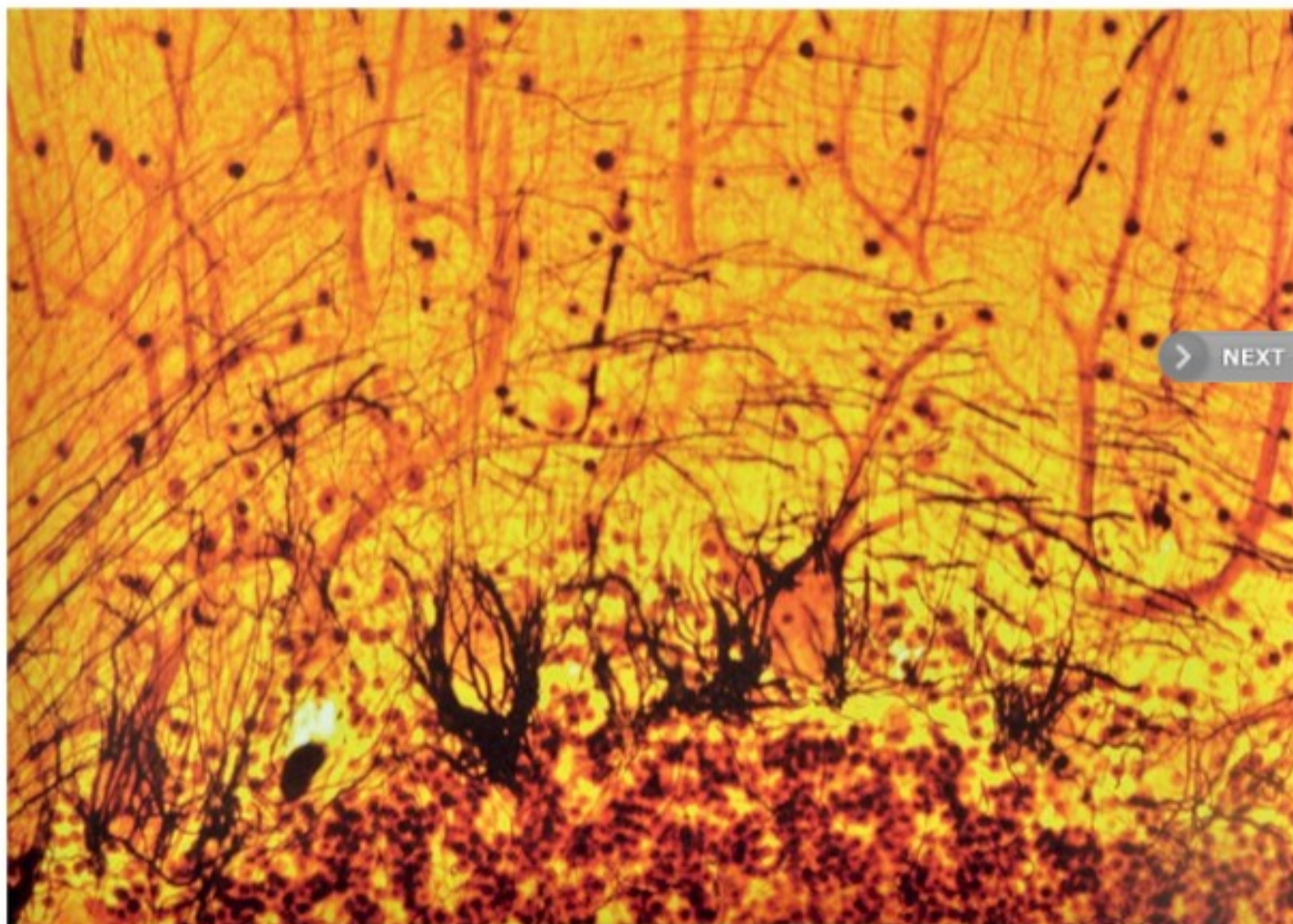
Funkce mozečku



# Purkyňovy buňky (OM)

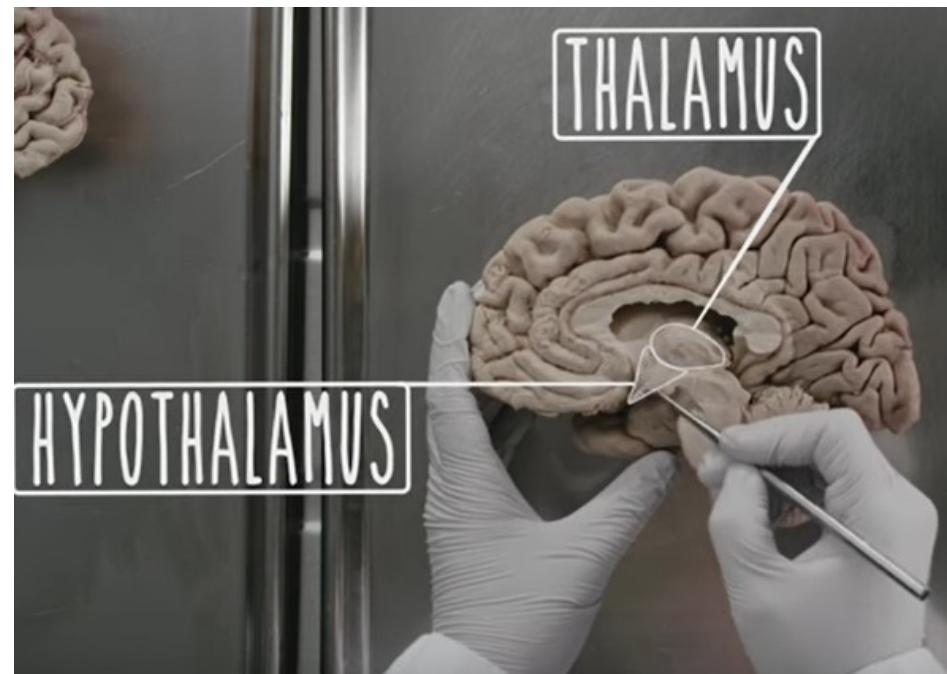
Obrázek č. 36

K  
M



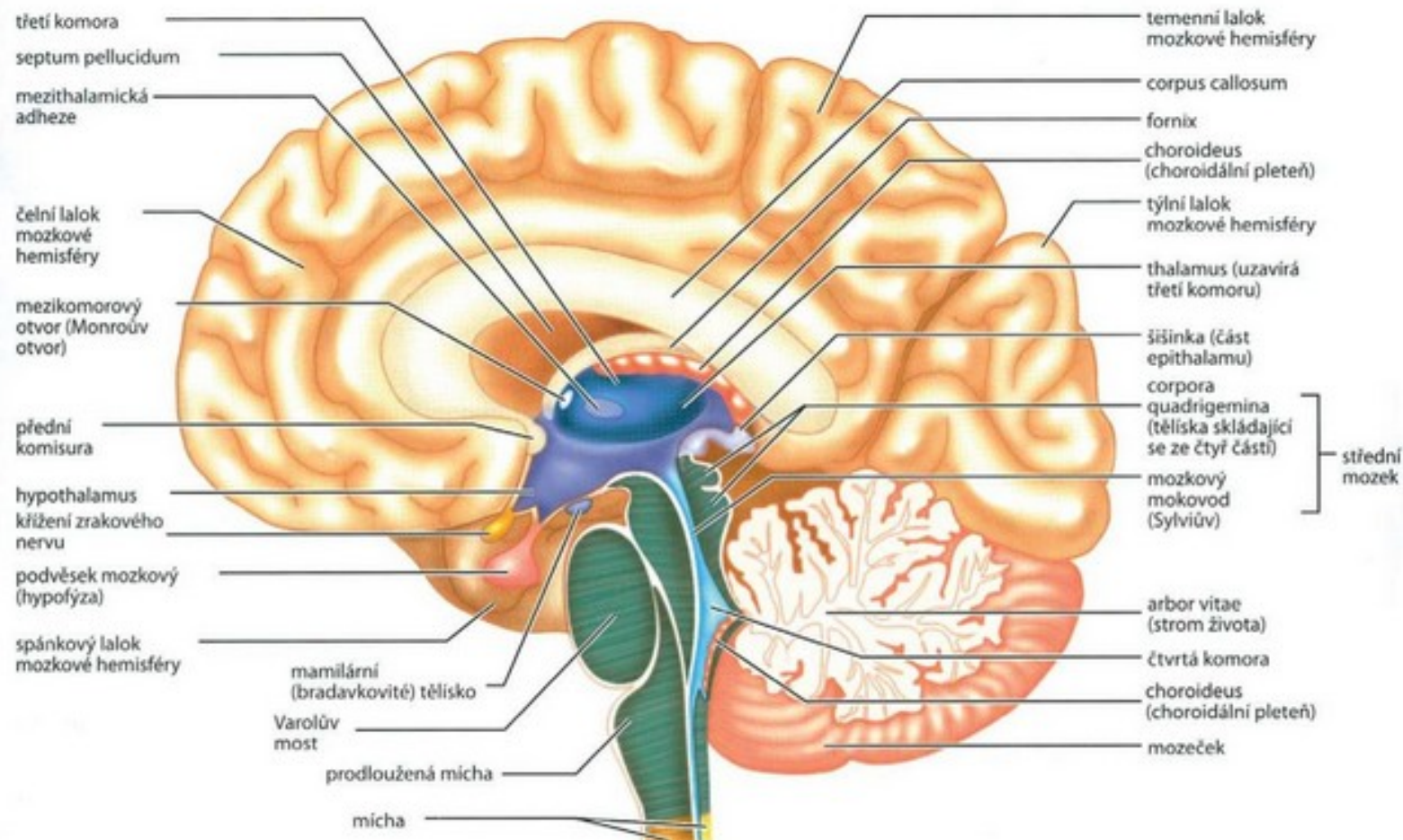
# Mezimozek, diencephalon

- uložen mezi hemisférami koncového mozku
- nachází se v něm III. mozková komora
- spodinu komory: šedá hmota - **hypotalamus**
- boční stěny mezimozku: **talamy**
- strop tvoří **epitalamus** – připojena šišinka (epifýza, ependymové b. - melatonin)



# Mezimozek

Obrázek č. 42

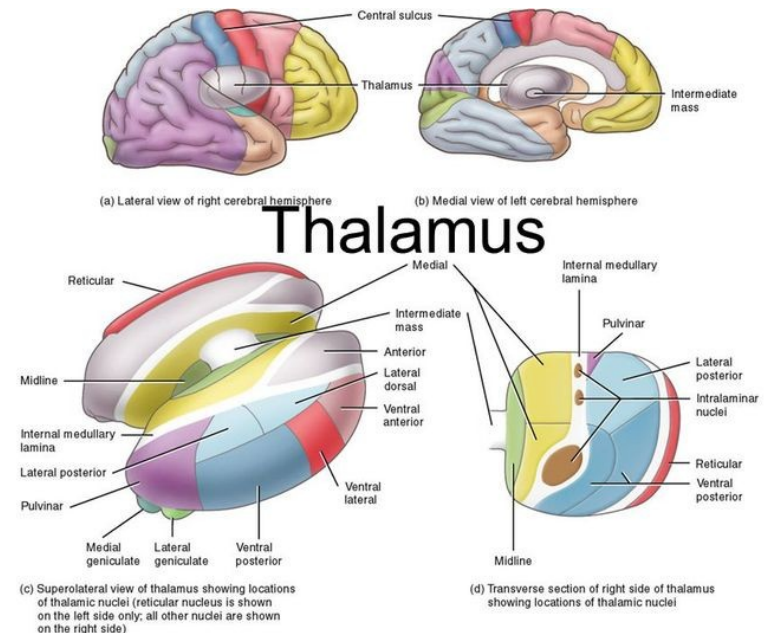




# Thalamus

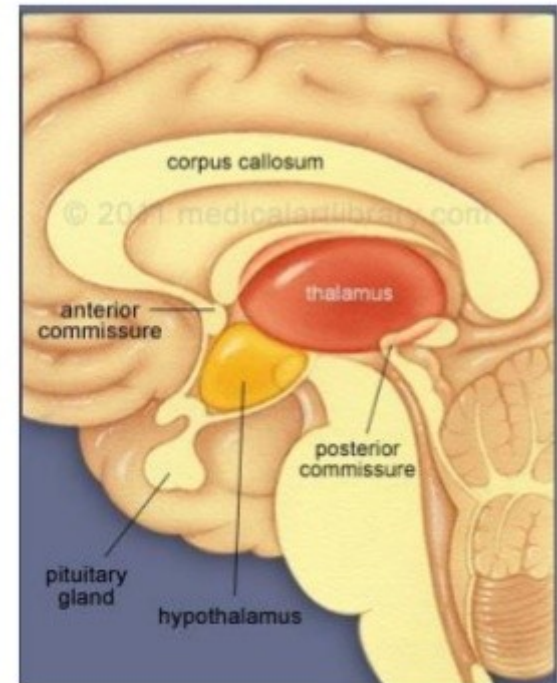
- Vejčitý tvar
- oboustranně spojen s mozkovou kůrou - význam při přijímání a předávání vzruchů

- podílí se na vytváření pocitu našeho já
- Relé (přepínací) jádra
- integrační jádra



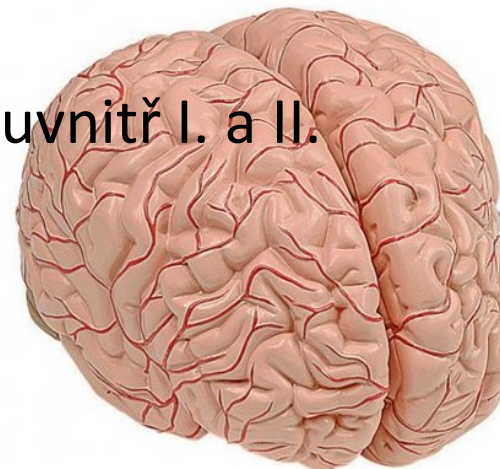
# Hypothalamus

- vyšší ústředí pro vegetativní funkce
- činnost hypotalamu je řízena z šedé kůry mozkové a z limbických útvarů (emoce)
- Paměť
- Řídí činnost hypofýzy
  - neurohormony
  - Oxytocin
  - ADH
  - Liberiny, statiny



# Koncový mozek, telencephalon

- 2 hemisféry, spojeny kalózním tělesem, uvnitř I. a II. mozková komora
- Fissura longitudinalis cerebri
- **1. Bílá hmota**
  - a) projekční vlákna – spojují mozkovou kůru s nižšími oddíly CNS a s bazálními ganglii
  - b) asociační vlákna – spojují oblasti MK téže hemisféry
  - c) komisurální vlákna – spojují obě hemisféry, procházejí vazníkem
- Corpus calosum- vazník: bílá hmota



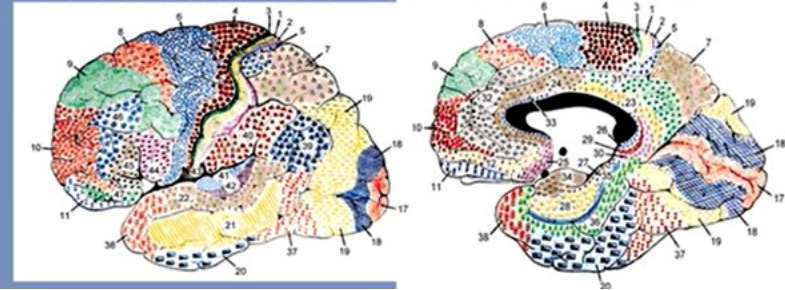
# Mozková kůra

- Neokortex
- 5 laloků, insula
  - sulcus centralis,
  - Sulcus lateralis
  - Sulcus parietooccipitalis
- 52 brodmannových areí

- Korbinian Brodmann (1868-1918)
  - German neurologist
  - Died of pneumonia at age 50

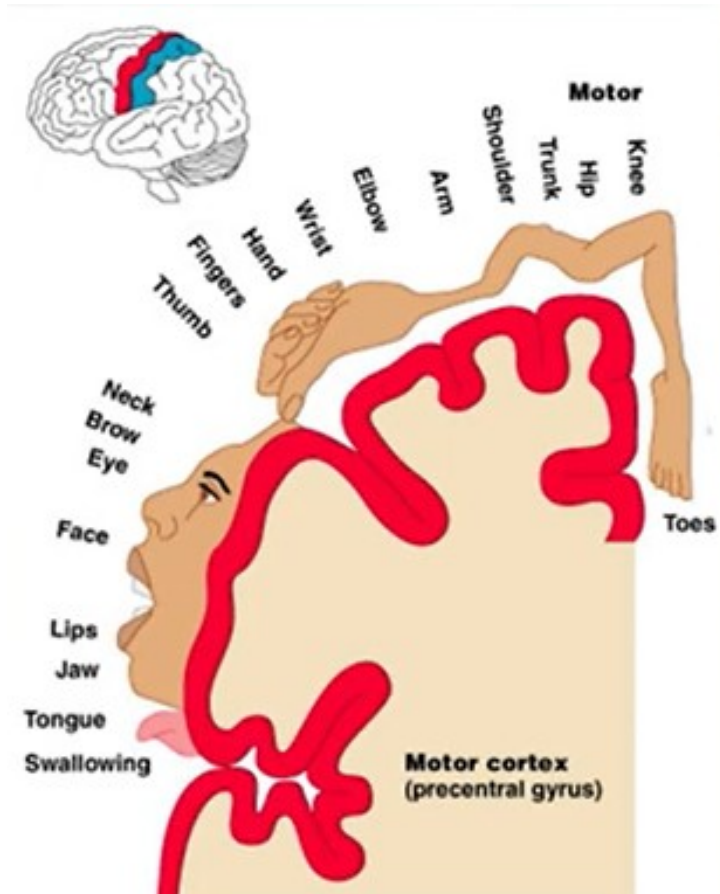
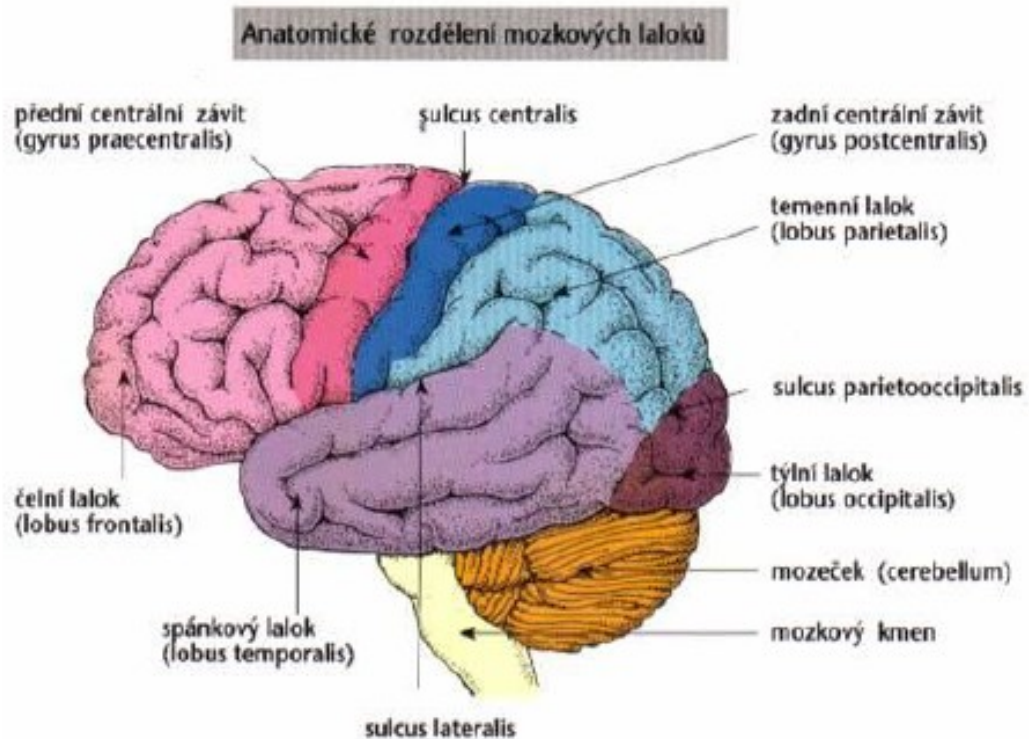


- 52 cortical areas that differ histologically:

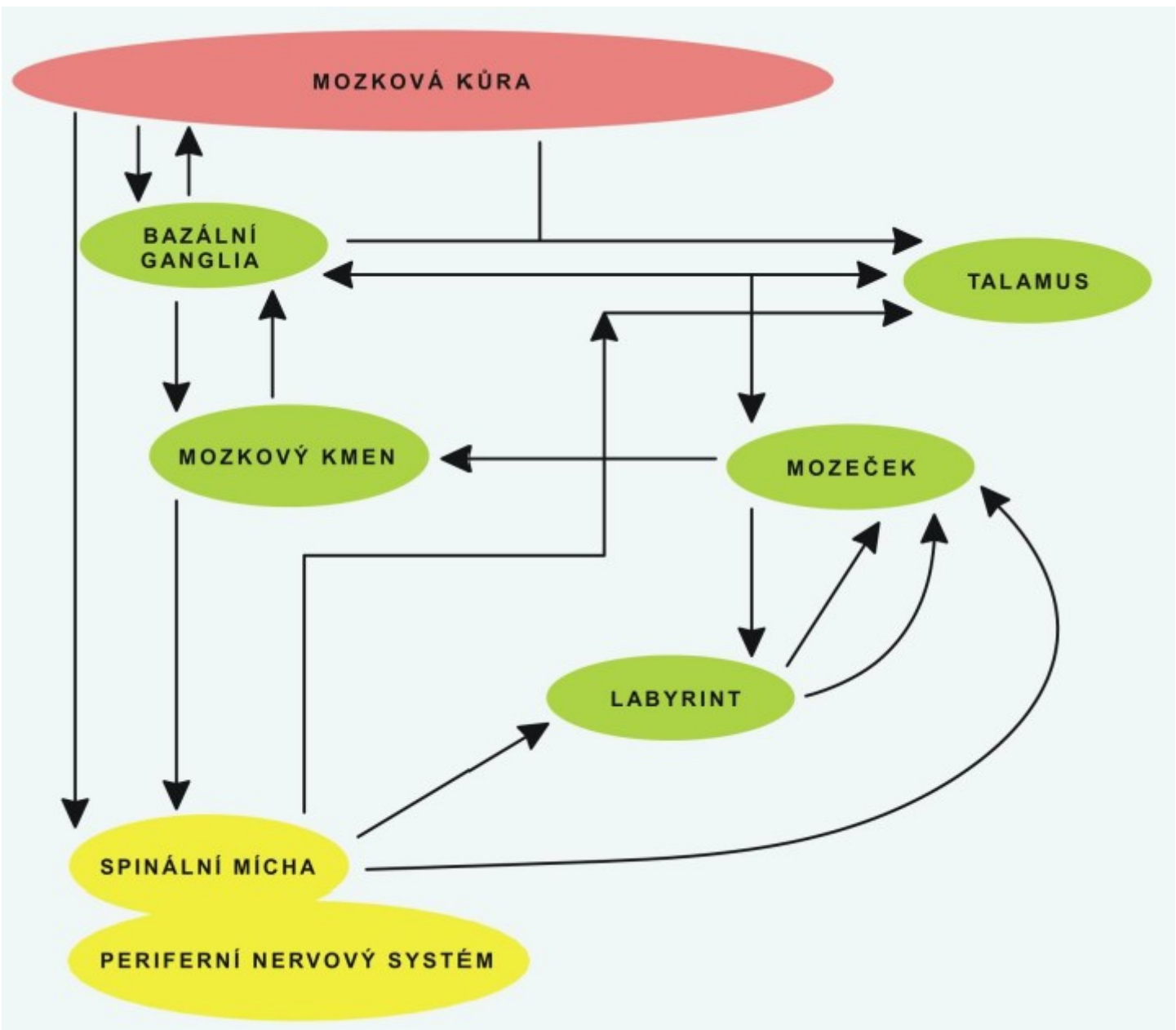


# Brodmannova area

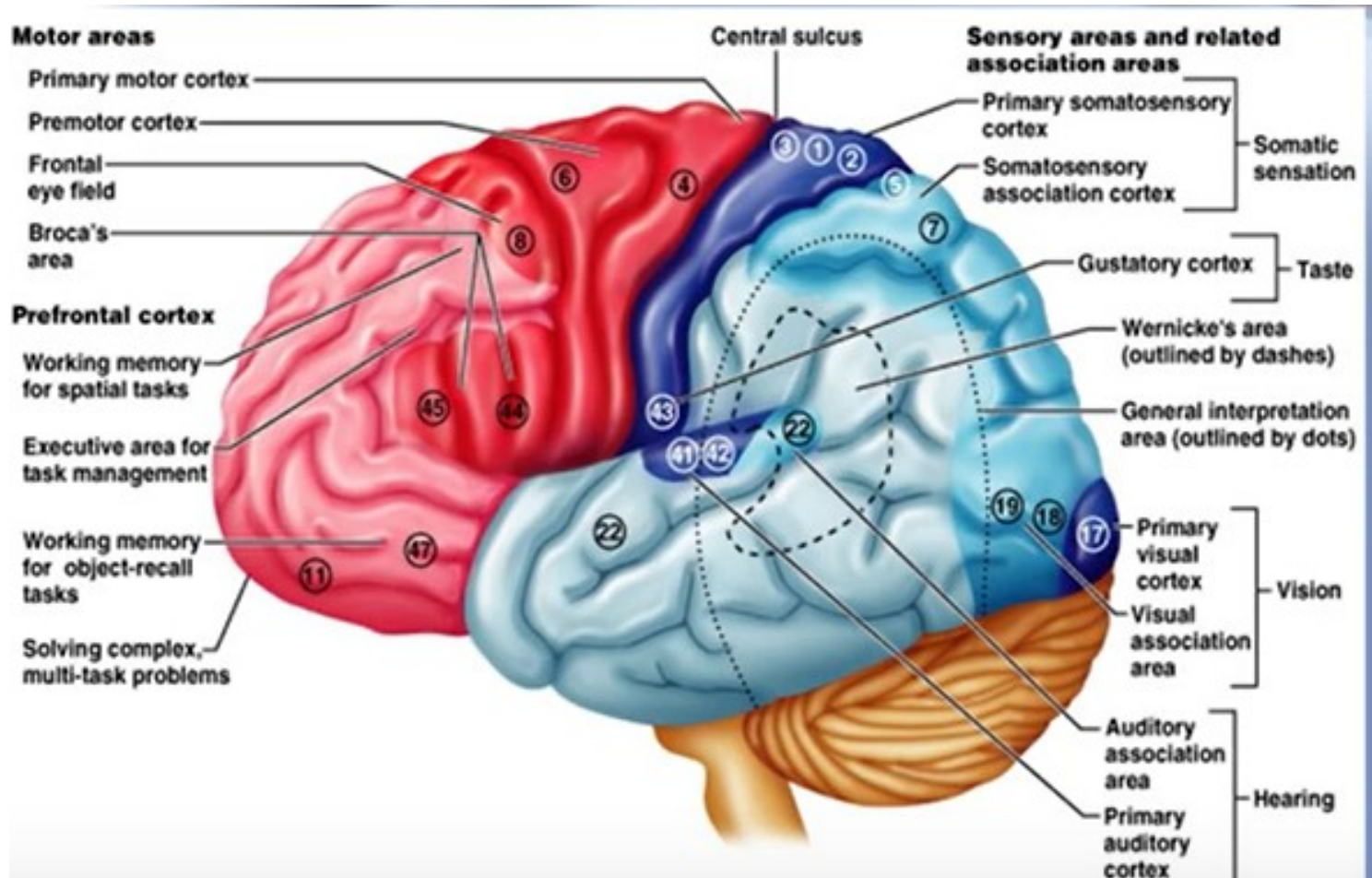
Pyramidové/mimopyramidové dráhy



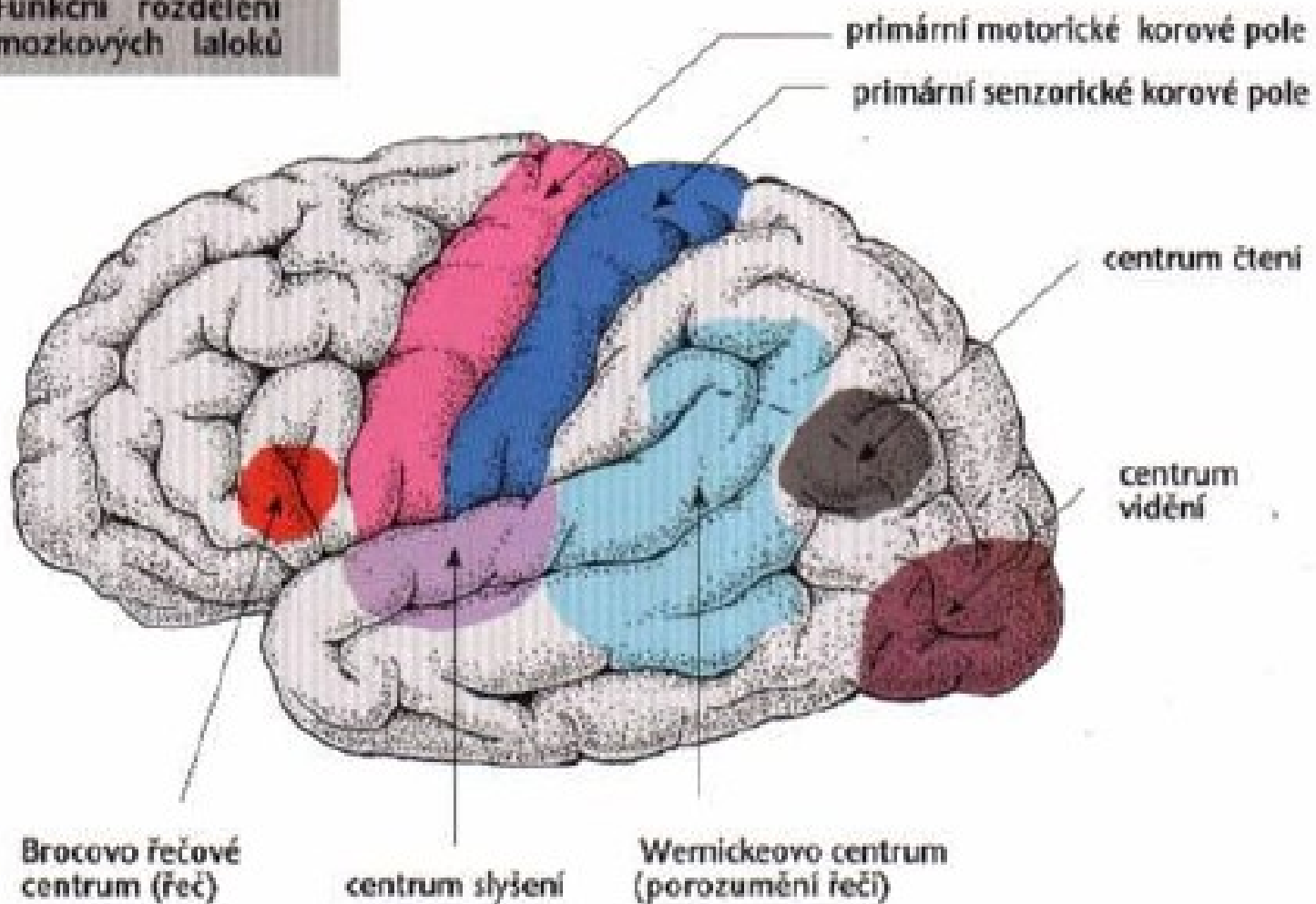




# Brodmannova area



**Funkční rozdělení  
mozkových laloků**

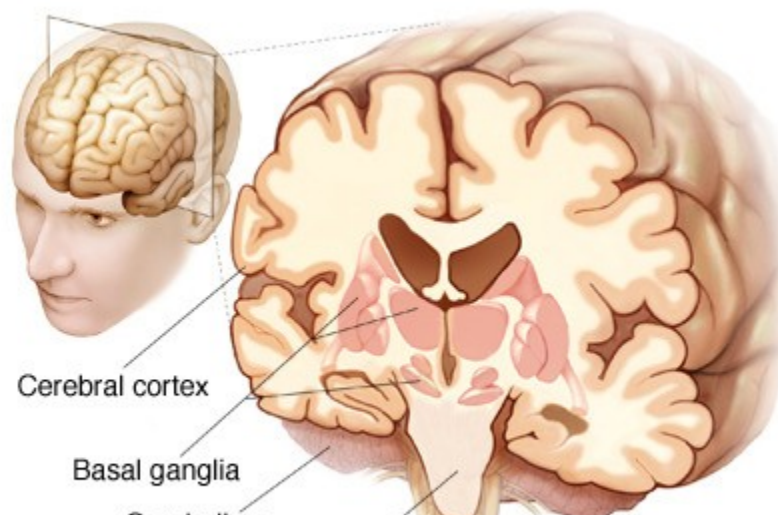


# Hemisféry

- Levá: verbální funkce, tvoří věty a řeší matematické rovnice
- Pravá: hudba, vnímání trojrozměrných předmětů, zraková představivost, city
- Corpus callosum: spojuje obě hemisféry, podílí se na procesech učení a zapamatování

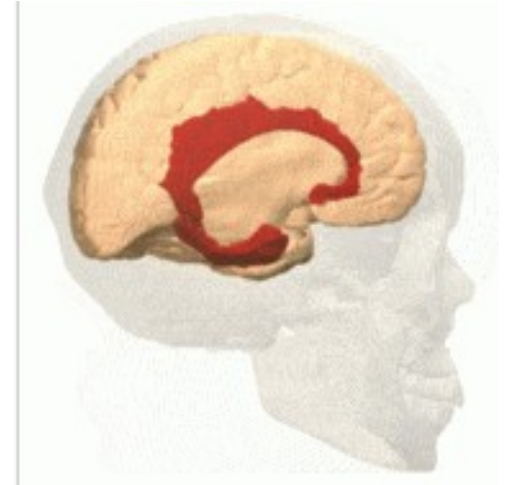
# Bazální ganglia

- skupiny neuronů pod mozkovou kůrou
- koordinují neúmyslné pohyby s úmyslnými
- podílejí se na řízení vztahu mezi podrážděním a útlumem
- při poškození – třes, ztráta pohyblivosti, Parkinsonova choroba



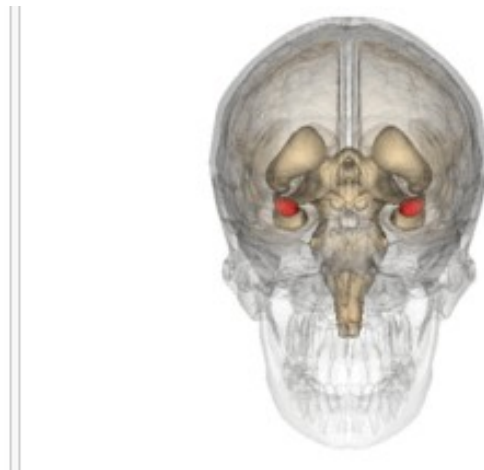
# Limbecký systém

- soustava evolučně starších korových i podkorových oblastí koncového mozku, propojeny s hypotalamem
- límec okolo mozkového kmene (limbus = lem)
- instinkty, emoce
- vytváření paměti, učení



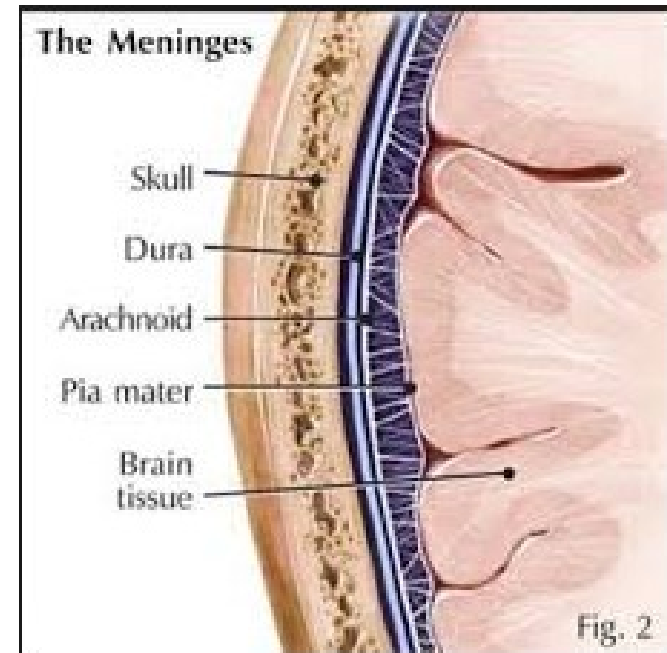
# Amygdala

- střední část spánkového laloku
- Součást Papezova emočního okruhu (limbický systém, mozková kůra)
- formování a uchování paměťových stop spojených s emočními prožitky
- ovlivňuje chování při strachu, radosti



# Obaly

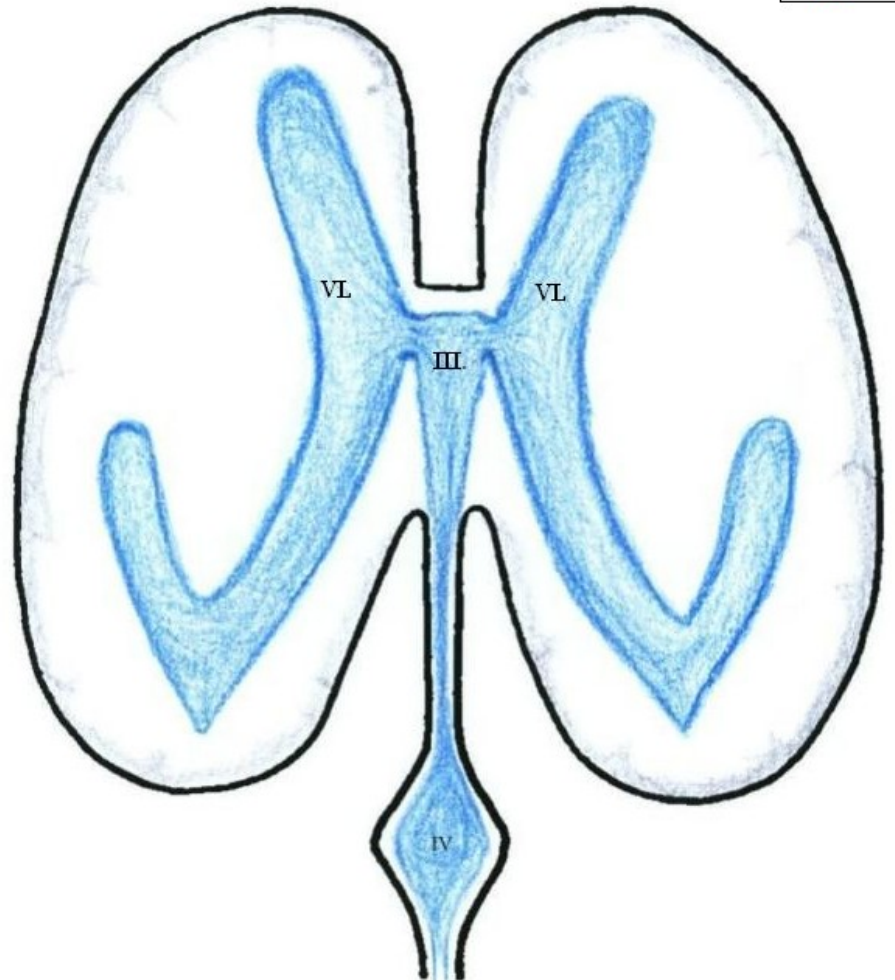
- *Dura mater*, tvrdá plena — vnější obal CNS, v páteři vytváří durální vak
- *Arachnoidea*, pavoučnice
- *Pia mater*, omozečnice - měkká plena mozková





# Komory

- I., II.: foramen interventriculare se třetí
- III.: mezimozek - diencephalon
- IV.: mozkový kmen+aquaeductus mesencephali
- Canalis centralis
- Liquor cerebrospinalis
  - 125 ml, 5-6h



# Cévní zásobení

- **A. carotis interna sin., dex., aa. vertebrales (- a. basilaris)**
- *aa. pontines*
- *a. cerebellaris superior sin. et dx.*
- *zadní anastomózu (a. communicans posterior)*
  
- **Willisův tepenný okruh**
- ***a. cerebralis anterior*** - pravá a levá se spojují v krátkou přední anastomózu (*a. communicans anterior*).
- ***a. cerebralis media***
- ***a. cerebralis posterior***