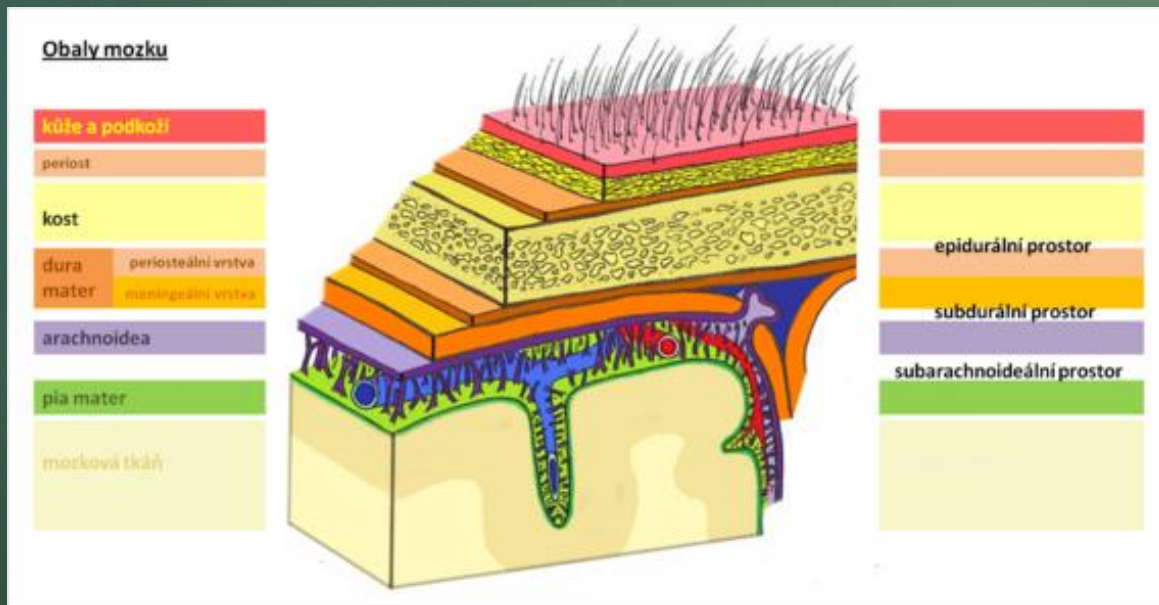


# Regenerace a rehabilitace ve sportu

POHYB

ODDÍLY CNS A JEJICH FUNKCE

- ▶ Lidský mozek = vrcholné dílo architektury NS
- ▶ Všechny části jsou navzájem propojeny
- ▶ Mозek uložen v lebce
- ▶ **Mozkové obaly** : dura mater encephali, arachnoidea encephali, pia mater encephali
- ▶ Přeneseně můžeme hovořit o etážích CNS



**4 etáže:**

1. Mícha  
mozkový kmen
2. podkorová centra
3. mozková kůra

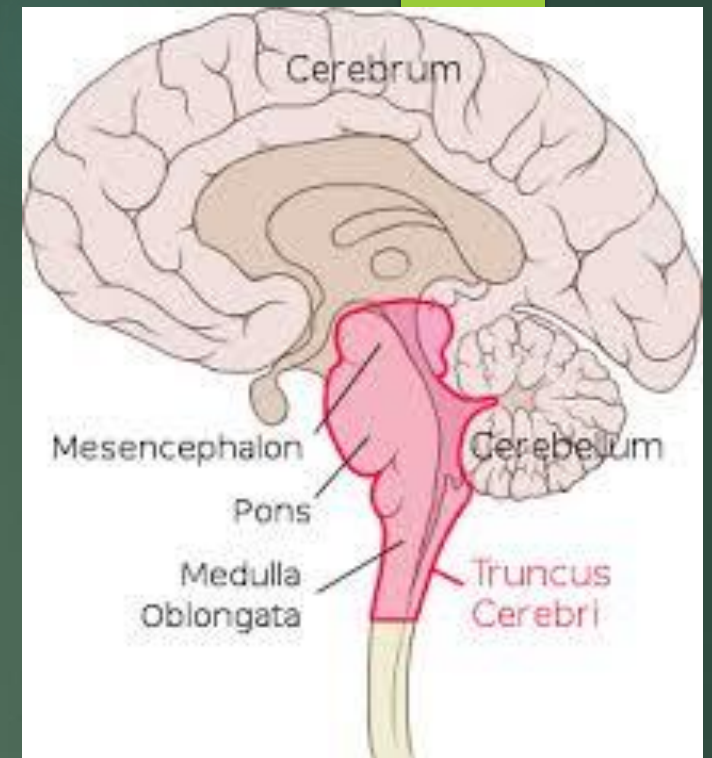
RF, limbický systém  
i **mozeček**

# mozkový kmen

- ▶ Navazuje na hřbetní míchu
- ▶ 3 části : **prodloužená mícha, Varolův most a střední mozek**
- ▶ Pro život nezbytný
- ▶ Centrum **životních funkcí a reflexů**
- ▶ Prostorná síť nervových buněk skrz celý mozkový kmen – RF

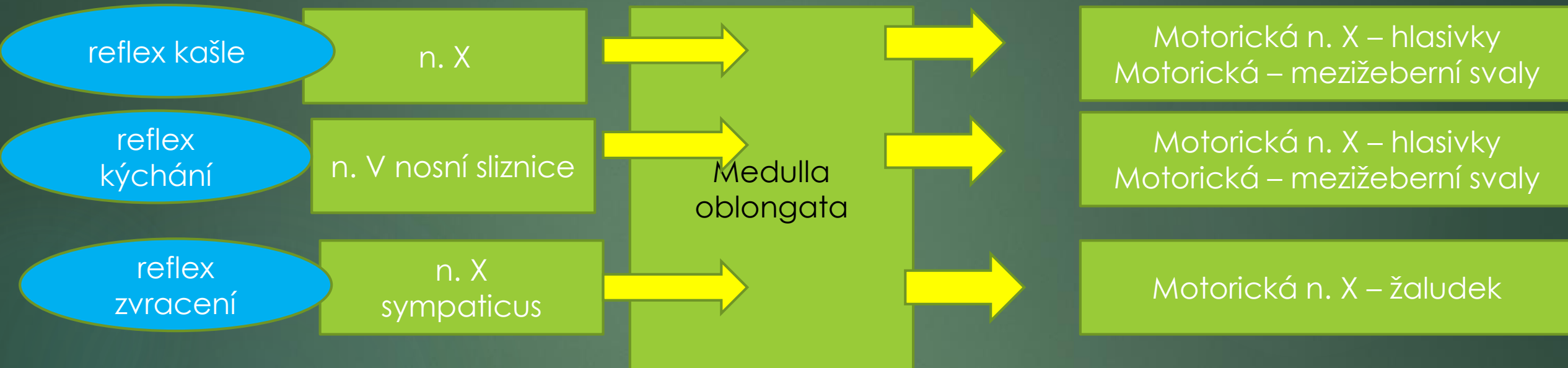
RF ascendentní systém- řízení bdělosti – aktivační systém

- ▶ Jádra hlavových nervů



# Prodloužená mícha

- ▶ Nepodmíněné obranné reflexy :



- ▶ S mostem se podílí na **regulaci dýchání**
- ▶ **Regulace krevního oběhu** (kardioexcitační, kardioinhibiční, vasokonstrikční i vazodilatační centrum) a trávení
- ▶ Podílí se na **mimických pohybech, fonaci a řeči**
- ▶ S mostem a středním mozkiem **řídí opěrnou motoriku**

# Most

- ▶ Nepodmíněné reflexy

**Korneální reflex:** V – VII

**Okulokardiální reflex:** stlačení bulbů – zpomalení SF ( V-X)

- ▶ Podmíněné reflexy

**umožňují artikulaci** ( motorická vlákna V, VII, IX, XII)

- ▶ **Řízení dýchání**

# Střední mozek

- ▶ Nepodmíněné reflexy

**Zrakové reflexy:** pohyby očí, hlavy na světelné signály

**Sluchové reflexy:** pohyby očí, hlavy na sluchové podněty

**vzpřimovací reflex**

- ▶ **Účast na řízení motoriky**

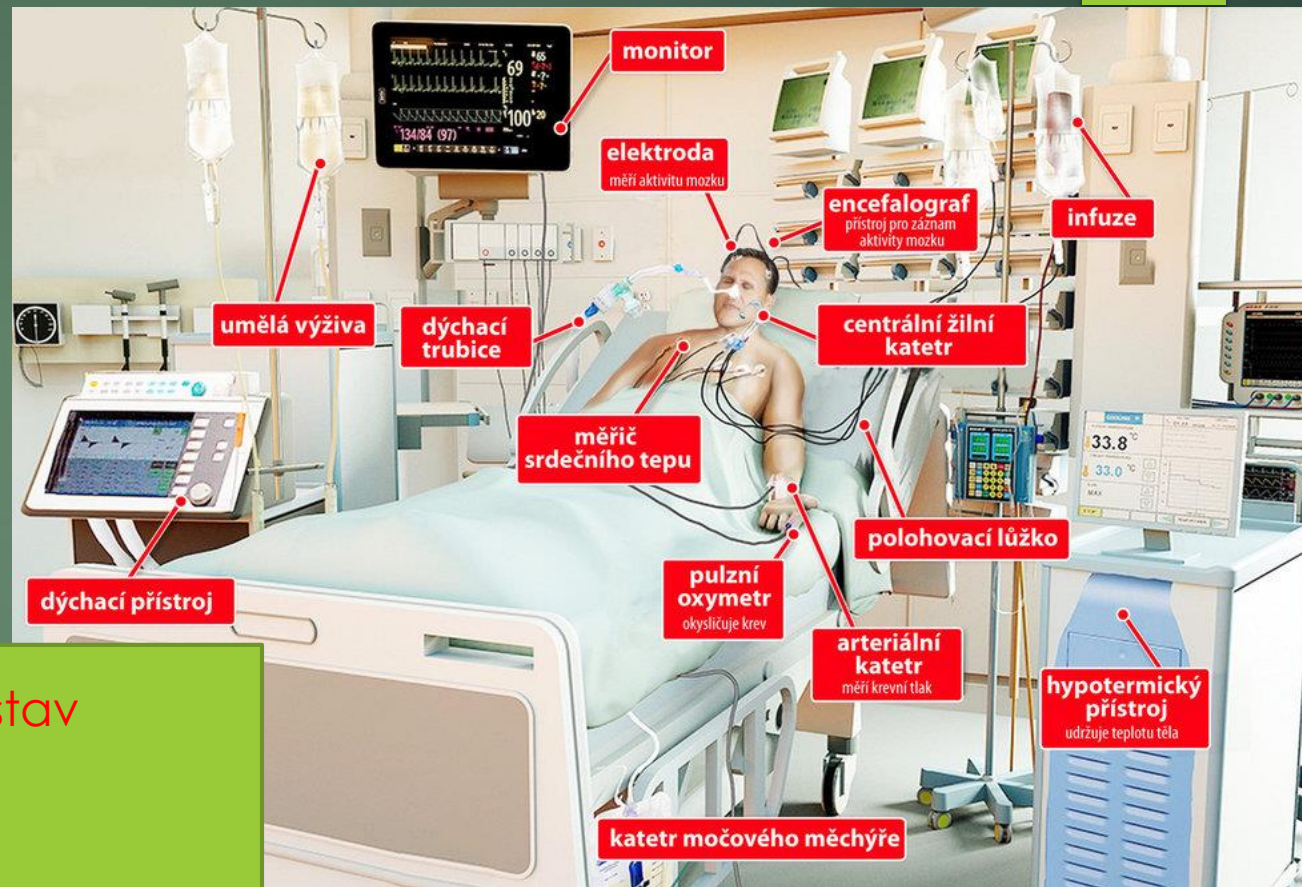
- ▶ Přepojování informací ze zrakové a sluchové dráhy

# Poruchy mozkového kmene

Neslučitelné se životem

## Coma vigile – perzistentní vegetativní stav

- postižený nereaguje na smyslové podněty
- není schopen cílené motoriky
- reflexy jsou zachovány
- neuvědomuje si okolí ani sám sebe
- ale má zachovaný cyklus spánku, dýchá bez podpory
- u rozsáhlého poškození mozkové kůry



# Mezimozek ( diencephalon)

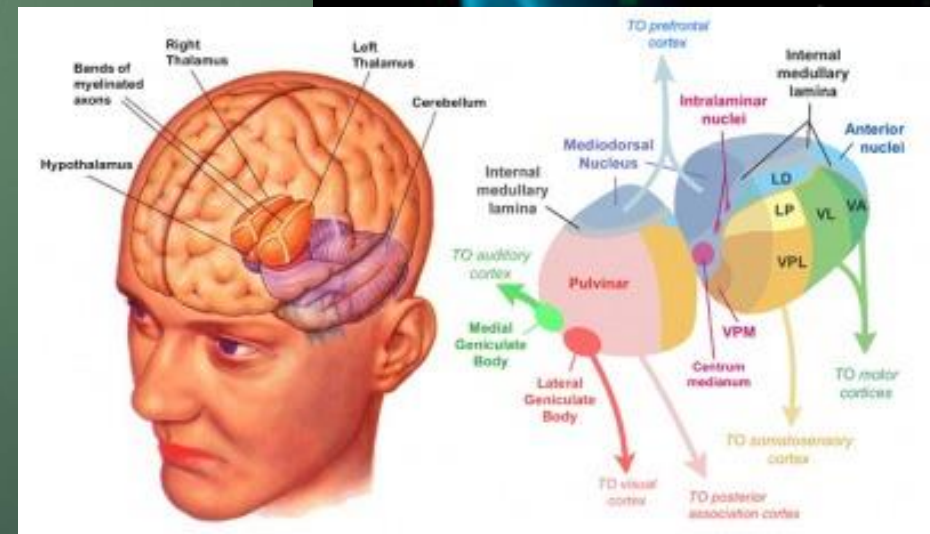
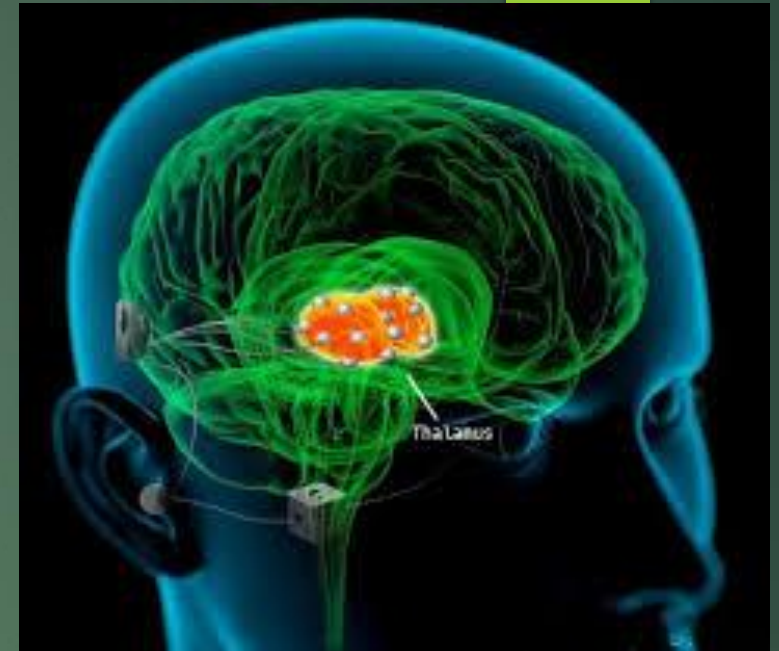
- ▶ Leží mezi mozkovými polokoulemi – pomyslný střed mozku
- ▶ Navazuje na střední mozek a pokračuje do koncového mozku
- ▶ Tvořen: párovým **thalamem** a nepárovým **hypothalamem**

**Thalamus** = dvě vejčitá tělesa , uprostřed III.mozková komora

- Významné **třídící a přepojovací centrum**
- Přepojení senzitivních drah
- Přepojení motorických a vegetativních informací
- Spoje z thalamu do všech částí mozku
- Spojen i s limbickým systémem ( rychle)

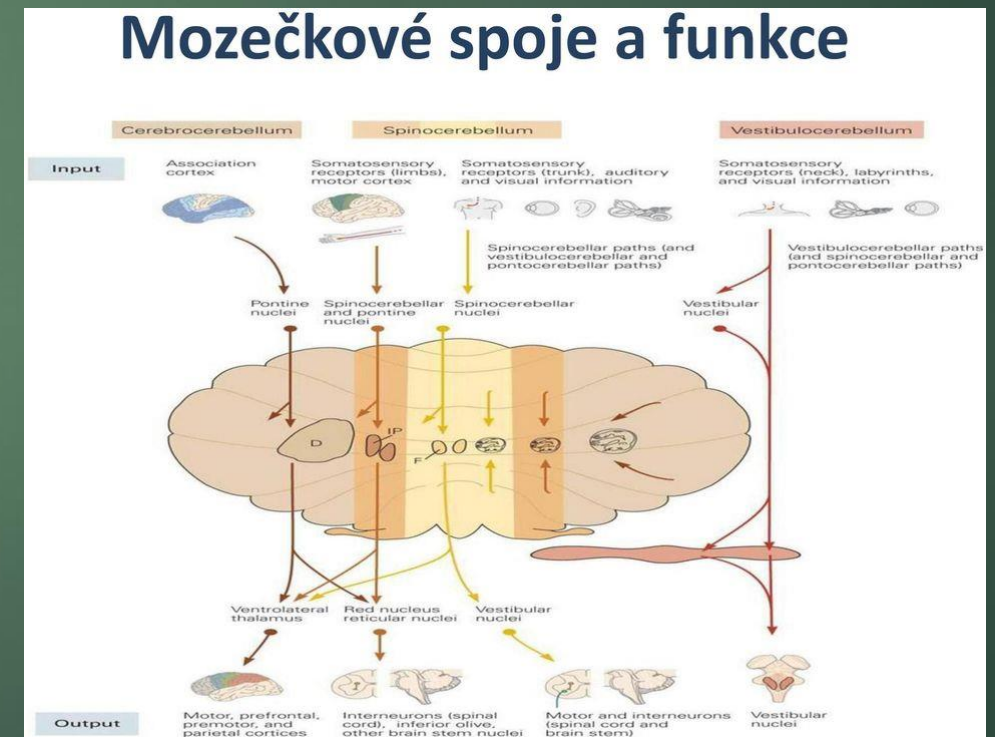
**Hypothalamus** – leží ve středu pod oběma thalamy

- Hlavní ústředí pro **řízení vnitřních ( vegetativních) funkcí**
- Udržování stálosti homeostázy
- Doprovod emocí, účast na modulaci prožívání a chování
- Řídí biorytmy



# Mozeček ( cerebellum)

- ▶ Leží za mozkovým kmenem ( zadní jáma lební)
- ▶ Člení se na **2 mozečkové hemisféry** a nepárový mozečkový **červ ( vermis)**
- ▶ Role v řízení **motoriky**
- ▶ Dále napomáhá ve funkcích poznávacích, emočních, vstupuje do procesu učení, myšlení, motivace, prožívání a paměť





# Poruchy mozečku

## Mozečkové příznaky a jejich vyšetření 9

(Examens pendant la marche) — Lorsque H. M., soulevé des deux côtés, cherche à

- Vyšetření asynergie pokrač.:
  - **velká asynergie**, axiální dysfunkce – poruchy rovnováhy ve stoji a chůzi:
  - **stoj I, II** – široká baze, titubace, úkroky, pády → všemi směry (oči otevřené)
  - **chůze** – o široké bazi, vrávoravá, ataktická, nepravidelné kroky →
  - tandemová chůze (po přímce) nejde

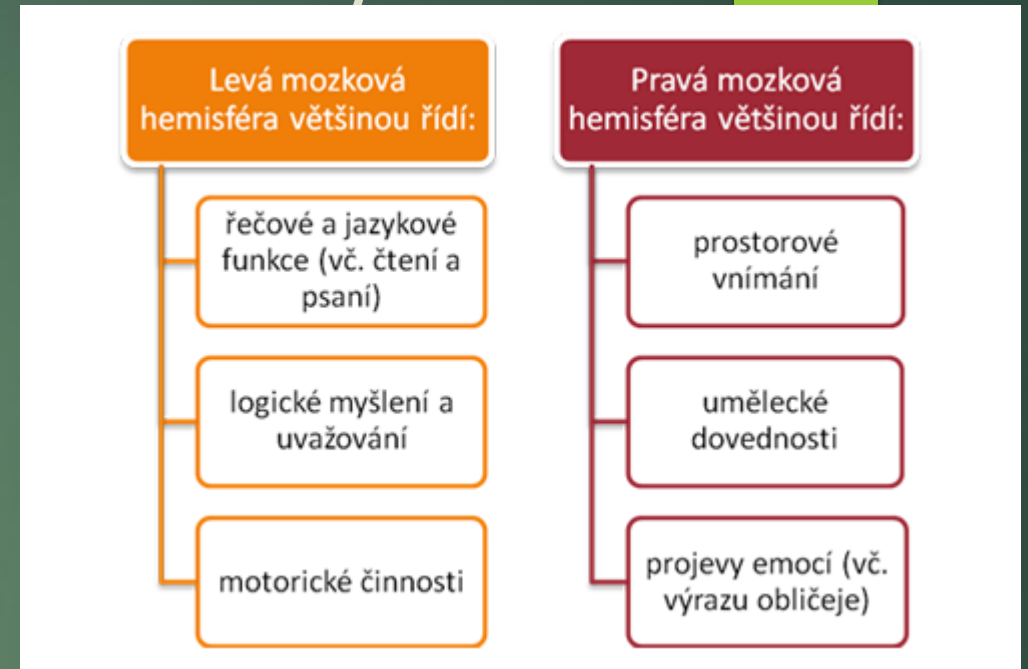


Fig. 16. — Ataxie du moëlle pendant le marcher, soulevé par deux côtés.



# Koncový mozek (telencephalon)

- ▶ Tvořen 2 mozkovými polokoulemi – **hemisférami**
- ▶ brázdy a rýhy člení povrch – **mozkové závity (gyri cerebri)**
- ▶ Závity zvětšují povrch mozku
- ▶ hemisféry nejsou symetrické



**Levá hemisféra:** logické, analytické, matematické, technické myšlení, produkce a porozumění řeči

**Pravá hemisféra:** citově- prožitková, podněty emoční, fantazie, představivost, chápání perspektivy, geometrie prostoru

Obě hemisféry propojeny a spolupracují – četné spoje (přenos informací)

- ▶ Nové informace zpracovává spíše P hemisféra
- ▶ známé info, či problémy kognitivní rutiny – L hemisféra

► Každá hemisféra : 5 mozkových laloků

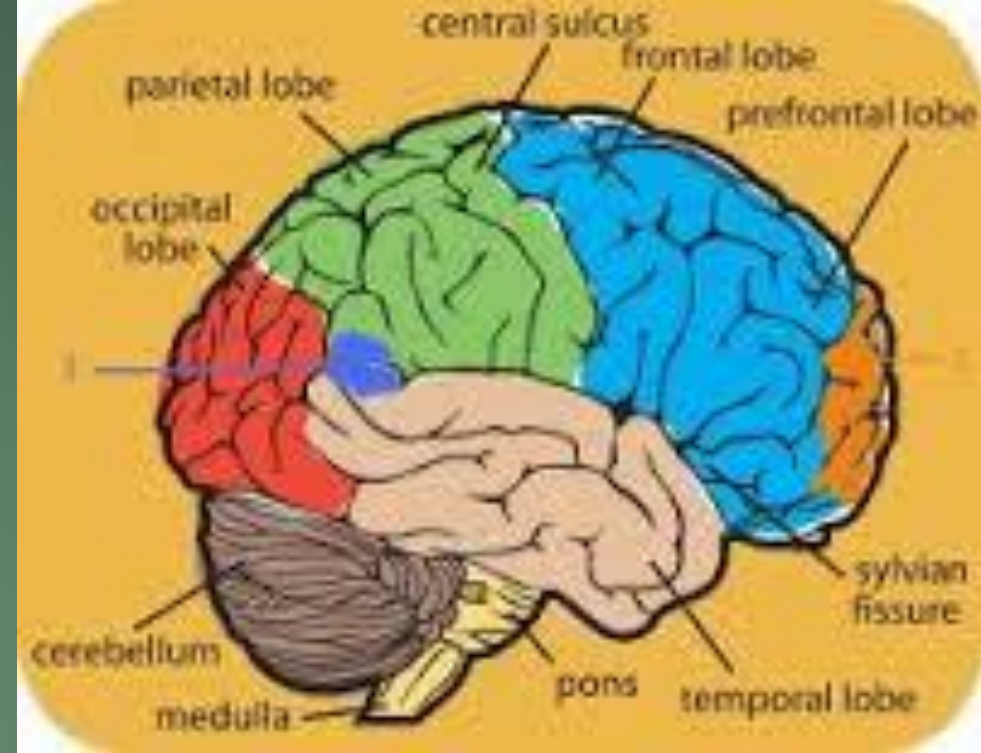
Lalok čelní - frontální

Lalok temenní - parietální

Lalok tylní - occipitální

Lalok spánkový- temporální

Lalok ostrovní – insula



**Bílá hmota** – nervová vlákna sdružená do svazků – nervových drah

**projekční dráhy** : propojení kůry s jinými částmi mozku

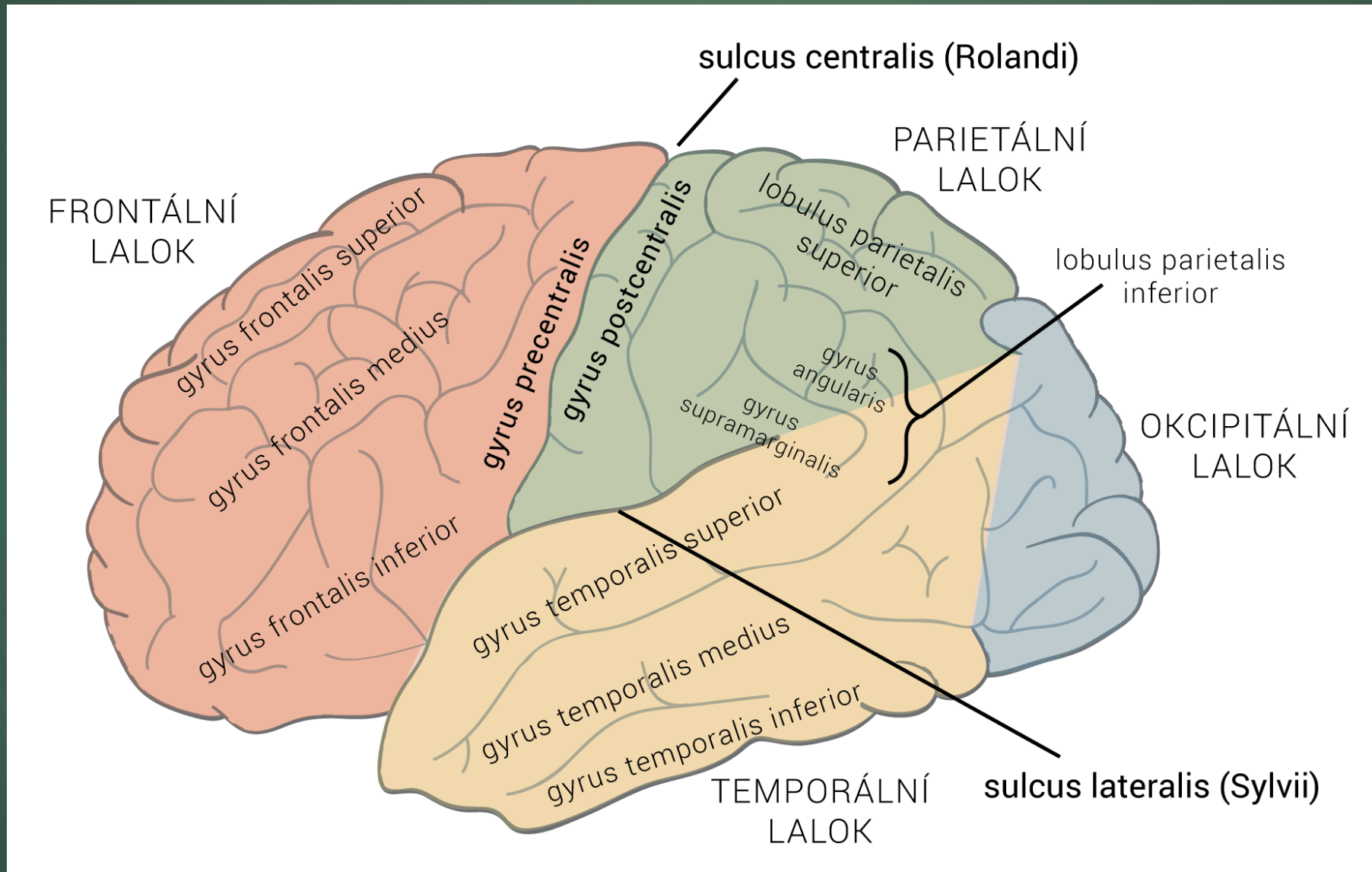
**asociační dráhy**: propojení oblastí pouze jedné hemisféry

**komisurální dráhy**: propojení navzájem P a L hemisféry

nejmohutnější komisurální dráhy v **corpus callosum**

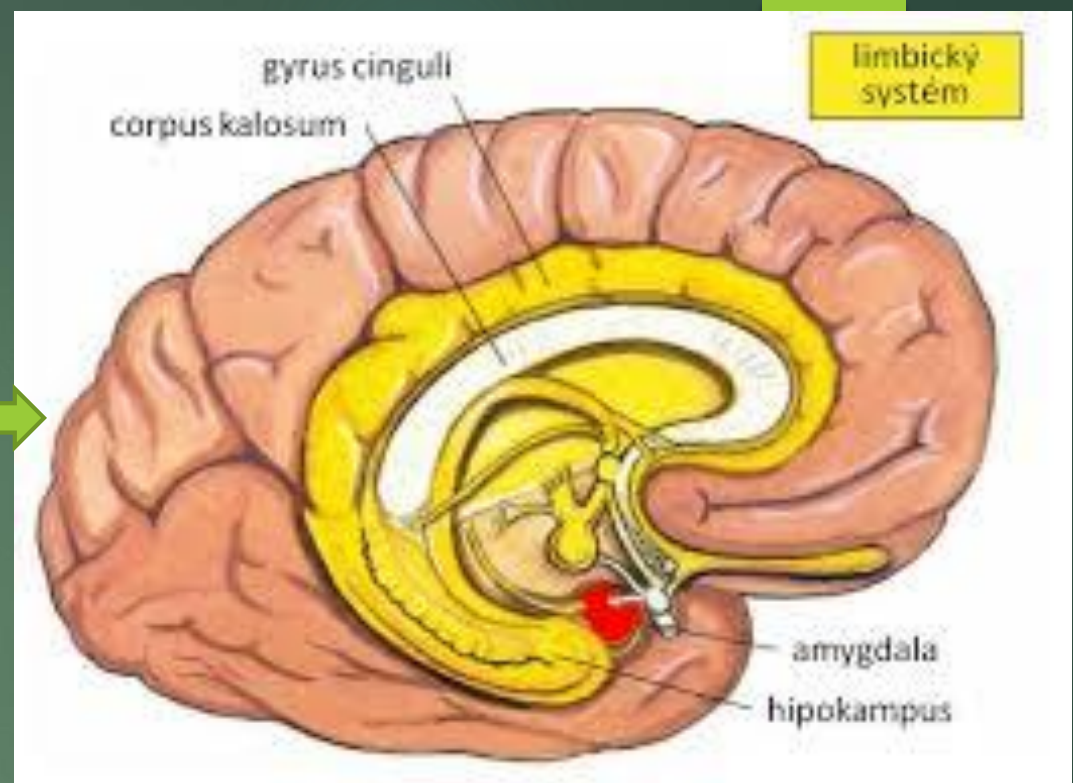
V každém mozkovém laloku – specifické korové oblasti a asociační korové oblasti

# Kortikální oblasti



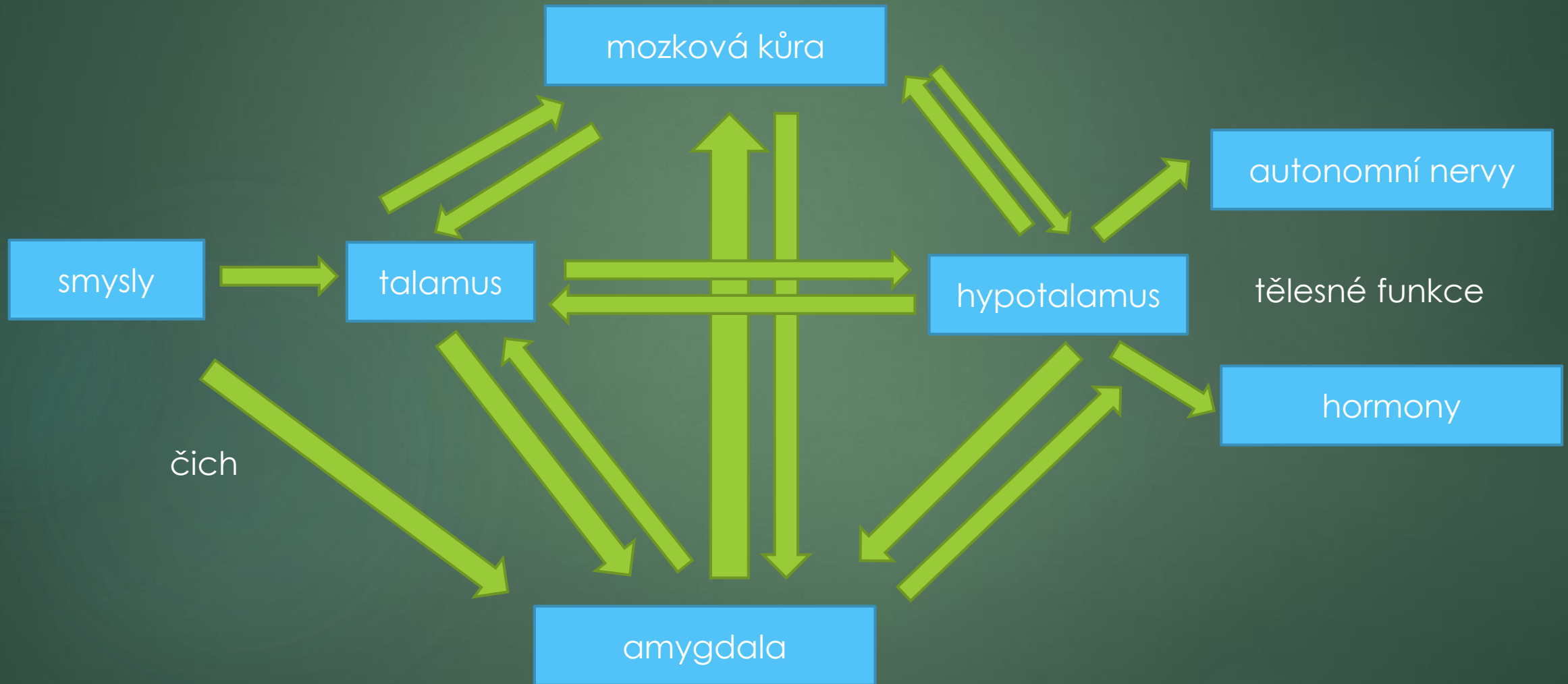
# Limbický systém

- ▶ Jeden z nejsložitějších systémů CNS
- ▶ Korové i podkorové struktury
- ▶ Komplexní činnost – ovlivnění tělesných, psychických a sociálních funkcí člověka
- ▶ **Emoce, paměť a motivace**
- ▶ kontrola **úzkosti, strachu, sociálního a emočního** chování (amygdala)
- ▶ účast na **krátkodobé paměti** (hipokampus) a i řízení srdeční činnosti, dýchání (napojení na hypotalamus) nebo sekrece endokrinních žláz
- ▶ souvislost se **sexuálními projevy** či **péčí o potomstvo**
- ▶ rozsáhlé spoje s asociačními oblastmi frontálního, parietálního a temporálního laloku - podíl na smyslovém vnímání a jeho vyhodnocování
- ▶ Propojení s bazálními ganglii – ovlivňuje **řízení motoriky**
- ▶ Propojení s prefrontální kúrou- ovlivnění **motivace a myšlení**



Vliv amygdaly nejen během stresové reakce, ale neustále  
Každá emoce má doprovod na tělesné úrovni

# Schéma zapojení amygdaly



- ▶ Amygdala reaguje automaticky
- ▶ Podílí se na **emoční paměti**
- ▶ Její činnost ovlivněna hipokampem a mozkovou kůrou – **při zvládnání strachu**

### **poranění amygdaly:**

**Vznikají poruchy emocionálního chování:**

- **přehnané reakce na všechny podněty**
- **nedostatek emocionality**
- **ztráta strachu,**
- **nutkavá potřeba vkládat nevhodné předměty do úst.**

### **poranění hipokampu:**

- u Alzheimerovy choroby je to jedna z prvních oblastí, které bývají poškozeny (potíže s pamětí, dezorientace).
- ztráta paměti a neschopnost zapamatovat si nové zážitky

Poškození ale neovlivňuje schopnost naučit se hrát na hudební nástroj a neovlivňuje ani slovní paměť

# Bazální ganglia

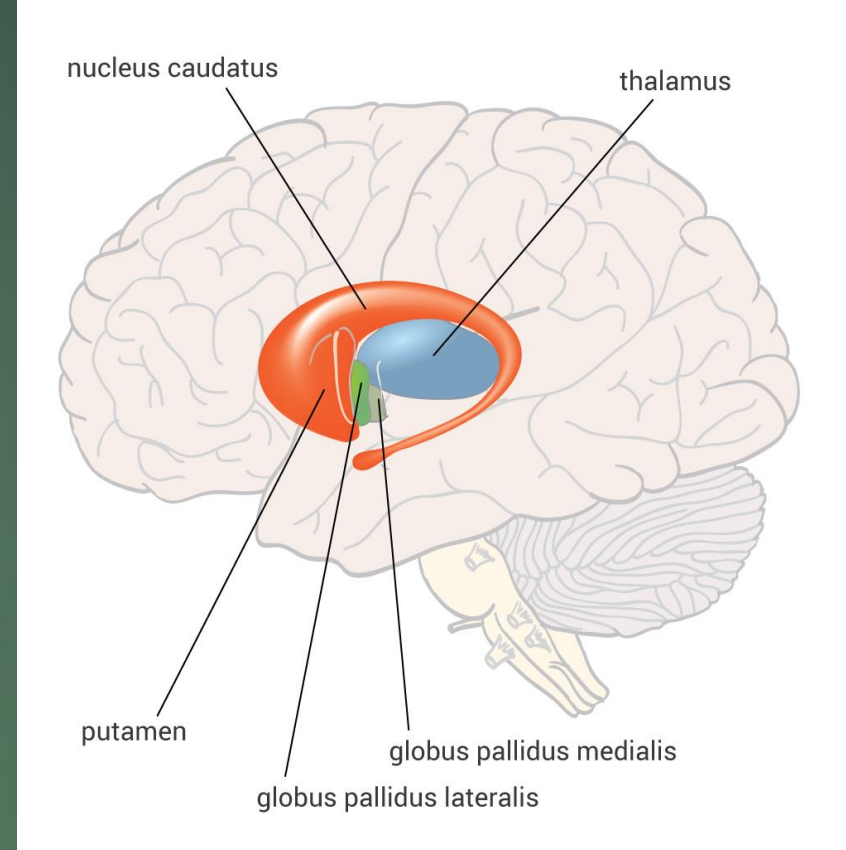
Mohutné podkorové útvary :

- ▶ **corpus striatum** ( programování pohybu)
- ▶ pallidum
- ▶ podtalamické jádro ( corpus Luysi)
- ▶ substantia nigra ( ležící ve středním mozku)

Funkce :

- Zasahují do myšlení, ovlivňují pozornost, poznávání, emoce a chování
- **Řízení motoriky, plánování a realizace pohybu, regulace napětí svalů**
- **Vytváření motorických návyků**

hlavní neuromediátory : dopamin , glutamát , GABA , acetylcholin





# Poškození bazálních ganglií – podle okruhů (jejich zapojení)

- ▶ **exekutivní dysfunkce:** porucha duševních pochodů podílejících se na realizaci cíleného chování vedoucího k určitému mentálnímu nebo motorickému výkonu (formulace cílené činnosti, plánování, plnění cíleného plánu a účinný výkon)
- ▶ změny osobnosti, poruchy zájmu, motivace, iniciativy, emoční labilita, euforie
- ▶ nehybnost, inkontinence, apatie, abulie, ztráta komunikace, nepřijímání potravy

## Extrapiramidové poruchy hybnosti - syndromologie

### Hypokinetický (parkinsonský)

- bradykineze, akineze, hypokineze
- rigidita
- klidový tremor
- posturální poruchy

### Hyperkinetický

- tremor
- dystonie
- chorea
- myoklonus
- tik

# Plánování pohybu

**Asociační oblasti** – zrodí se myšlenka na pohyb

**Senzitivní a senzorická oblast**  
- Informace o současné poloze těla

**Limbický systém**  
- dodává motivaci k výkonu

**Motorické oblasti**  
- návrh pohybu

**mozeček**  
- Informuje o možnostech pohybu vzhledem k poloze a pohybu těla

odesílají

bazální ganglia



# Tvorba ( programování ) pohybu

- ▶ Probíhá v bazálních gangliích:
  - příjem všech informací
  - vybírání vhodného pohybového vzorce
  - mozeček je do toho zapojen- spolupodílí se na výběru motorického vzorce



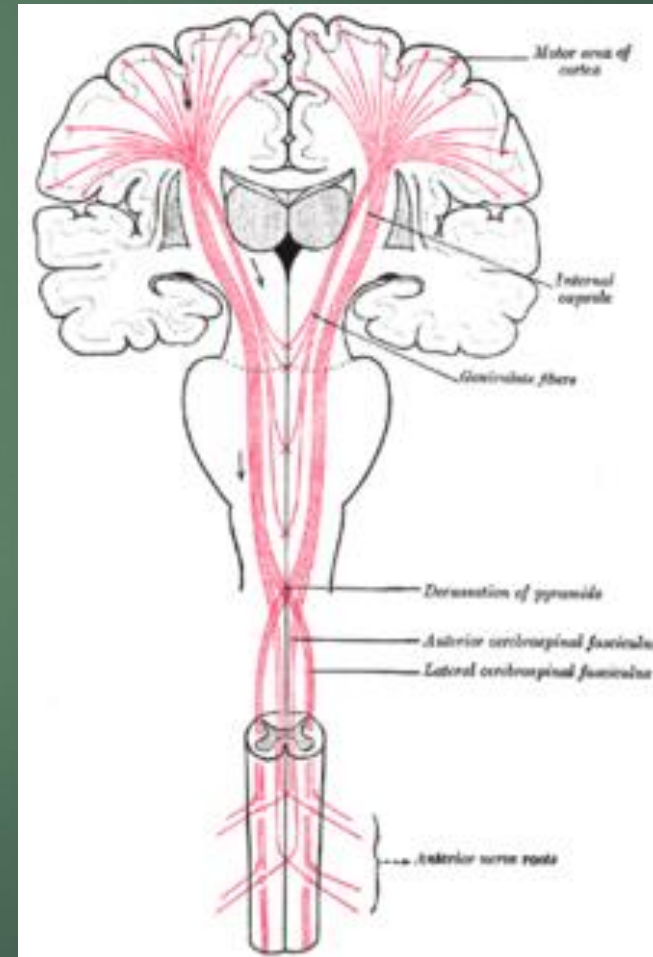
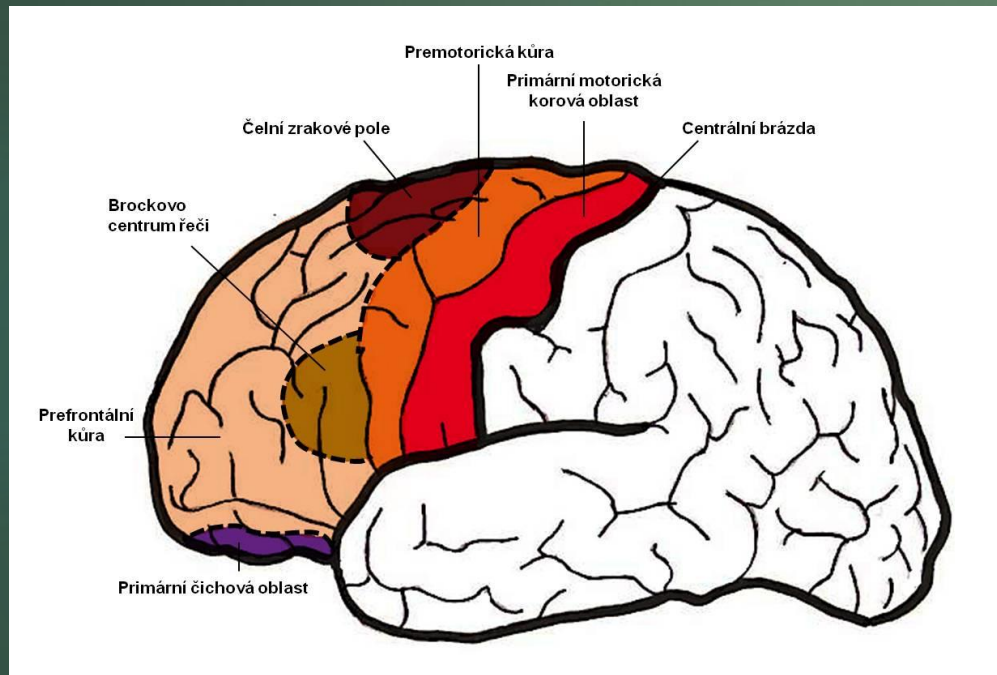
vytvoření ideálního vzorce pohybu



Odeslání návrhu do primární motorické oblasti

# Příkaz k pohybu

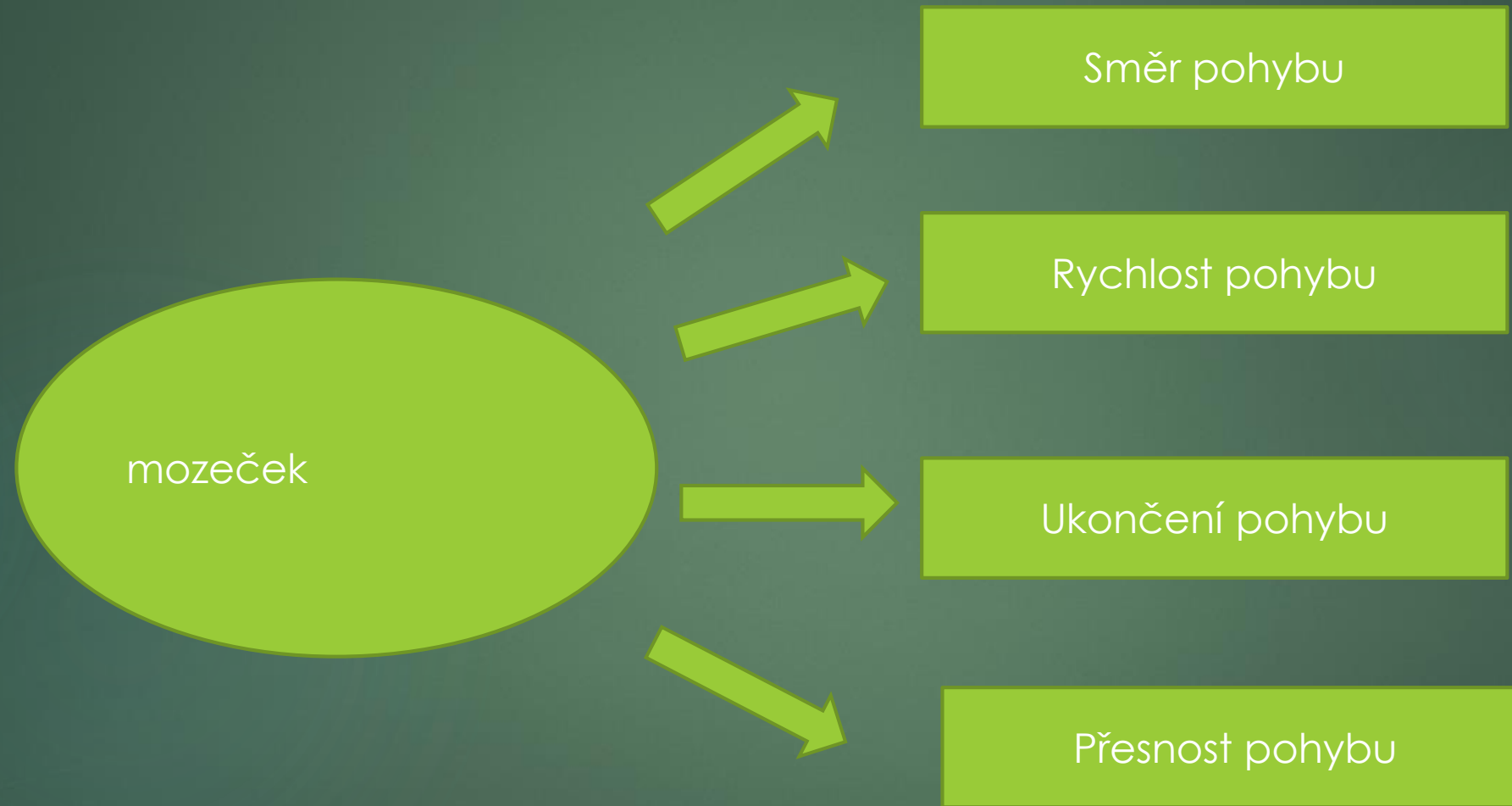
- ▶ Primární motorická oblast – pyramidová dráha ( načasování pohybu - timing)



# Provedení pohybu

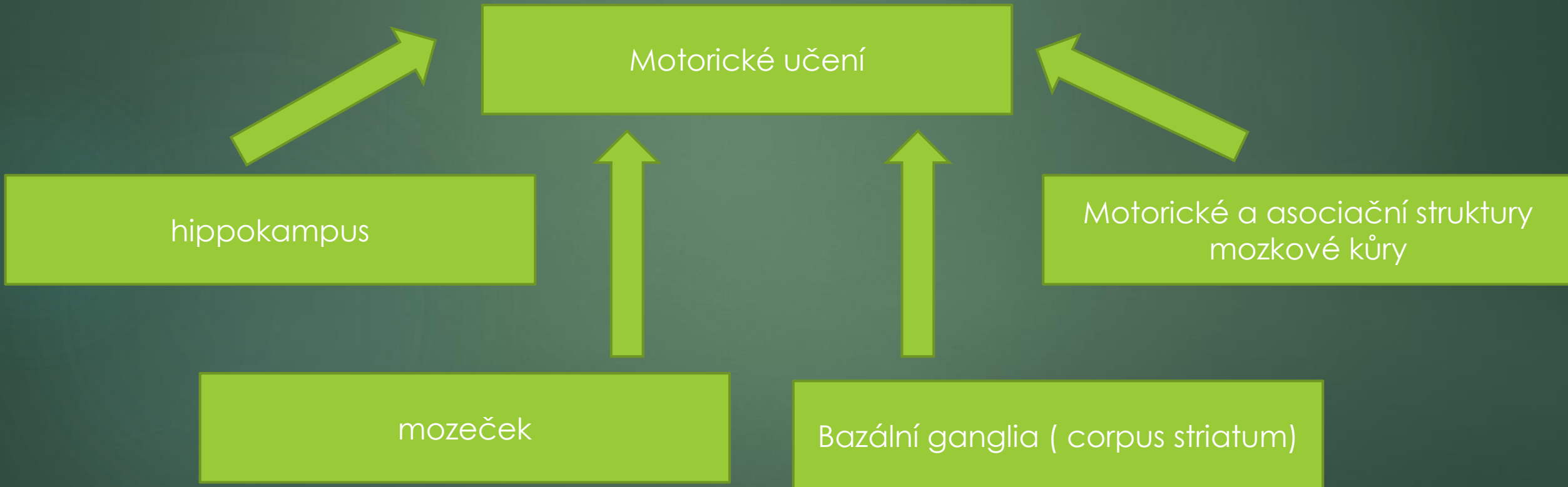
- ▶ **Míšní motoneurony a motorická jádra hlavových nervů** – příjem informace k pohybu
- ▶ **Svalová a šlachová vřeténka** – zpět informují CNS ve svalech a šlachách
- ▶ **Proprioreceptory, rovnovážné ústrojí a odbočky zrakové dráhy** – informují mozeček o změnách polohy a pohybu těla v prostoru
- ▶ **Mozeček** – informuje primární motorickou oblast ( ta neustále upravuje směr a kvalitu pohybu)
- ▶ **Mozeček** - informuje i podkorové struktury – úprava polohy těla a napětí svalů

# Kontrola pohybu



# Učení pohybu

- ▶ Častým opakováním pohybu – dochází k jeho učení a zdokonalování
- ▶ Dochází k tvorbě nových pohybových vzorců nebo úpravě starých



# Příklad - tenis

- ▶ **Plánování pohybu** – tenista sleduje míček, drží a cítí raketu v ruce, uvědomuje si postoj, přemýšlí kam a kdy míček dopadne
  - chce odehrát míček s největší silou a přesností
  - vybavuje si, jaké podobné údery v minulosti odehrál a plánuje pohyb
- ▶ **Tvorba pohybu** - na výběr má forehand i backhand, krok vpřed i vzad, úder jednou rukou nebo obouřč
  - vybírá nejvhodnější pohyb z velkého množství pohybových vzorců
- ▶ **Příkaz k pohybu** – nastane správný čas a spustí se pohybový vzorec
- ▶ **Provedení pohybu** – jedna noha vykročí, druhá jde do podřepu, končetina s raketou se natahuje, druhá končetina se zkracuje,..
- ▶ **Kontrola pohybu** – míček dopadá pod jiným úhlem a s jinou rotací, než mozek tenisty na základě předchozích zkušeností očekával a na základě nových informací upravuje pohyb ( mění těžiště, natahuje/ zkracuje HK s raketou,..)
- ▶ **Učení pohybu** – odehráním nebo zkažením míčku si mozek zapamatoval pohyb
  - uvědomil si, že míček se může odrazit pod jiným úhlem než předpokládal a příště při podobné výměně použije jiný pohybový vzorec

