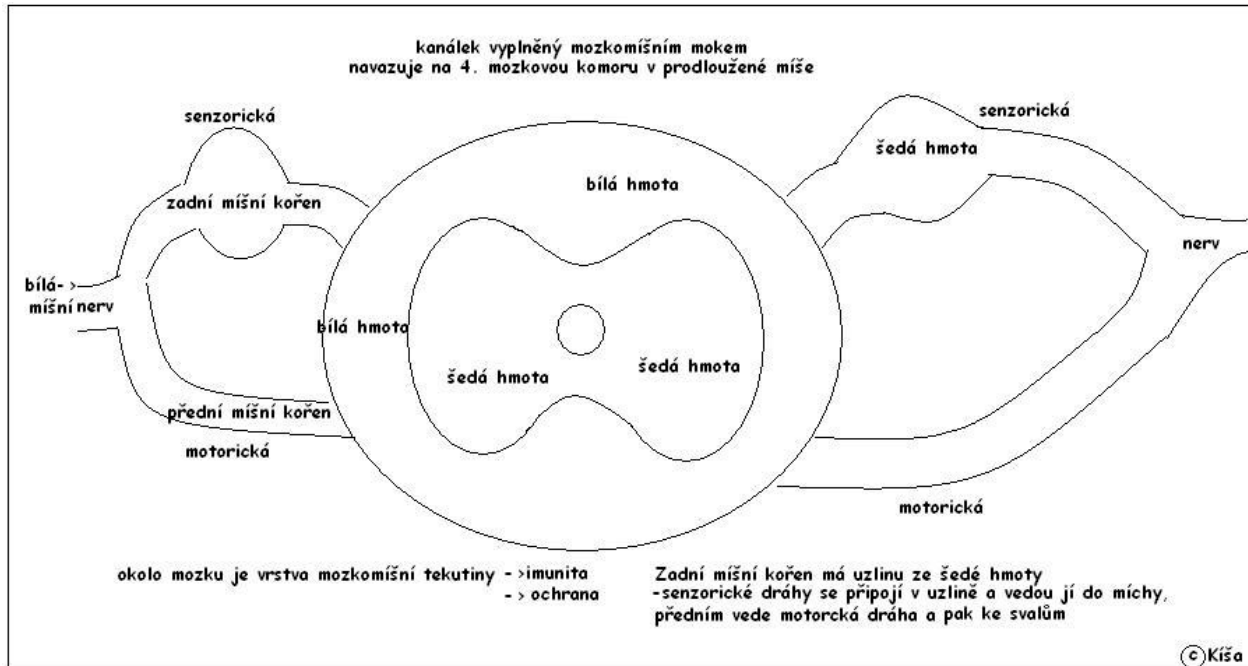


CENTRÁLNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA

Mícha hřbetní (Medulla spinalis)

- dlouhý, válcovitý provazec, délka 40 – 50 cm, končí na úrovni prvního bederního obratle, dále pokračuje jako svazek nervů – „koňský ohon“
- uvnitř míchy je šedá hmota (tvar písmene H) s míšním kanálkem, který je vyplněn mozkomíšním mokem, kolem šedé hmoty je bílá hmota



Funkce míchy:

1. převodní – v bílé hmotě se nacházejí míšní dráhy:

a) vzestupné (senzorické) – vedou od receptorů do mozku

b) sestupné (motorické) – vedou z mozku k výkonným orgánům

hlavní – *pyramidová dráha* – vychází z šedé kůry koncového mozku, na hranici prodloužené míchy a míchy hřbetní se kříží, přivádí impulzy z mozku k příčně pruhovaným svalům

2. řídicí – ústředí jednoduchých míšních reflexů – obranné, patelární, defekační, sekrece potu, rozšiřování zornic...

- centra řídicí pohyb končetin, trupu, bránice, centrum svalového tonu

Poranění míchy:

Paraplegie – ochrnutí dolních končetin

Kvadruplegie - postiženy všechny končetiny

Obaly mozku a míchy:

Tvrdá plena (dura mater) – zevní vazivový obal, kolem míchy tvoří trubicovitý vak

Pavučnice (arachnoidea) – 1. měkká plena, pod tvrdou plenou, obsahuje kolagenní vlákna

Omozečnice (pia mater) – 2. měkká plena, kopíruje mozek i míchu, prostoupena krevními cévami

Prostor mezi pavučnicí a omozečnicí je vyplněn mozkomíšním mokem

Mozek (*Encephalon*)

uložen v mozkovně, chráněn obaly, váží asi 1350 – 1450 g

Dělí se na:

1. **Mozkový kmen** (*Truncus encephalicus*) – spojuje mozek s míchou

a) **Prodloužená mícha** (*Medulla oblongata*)

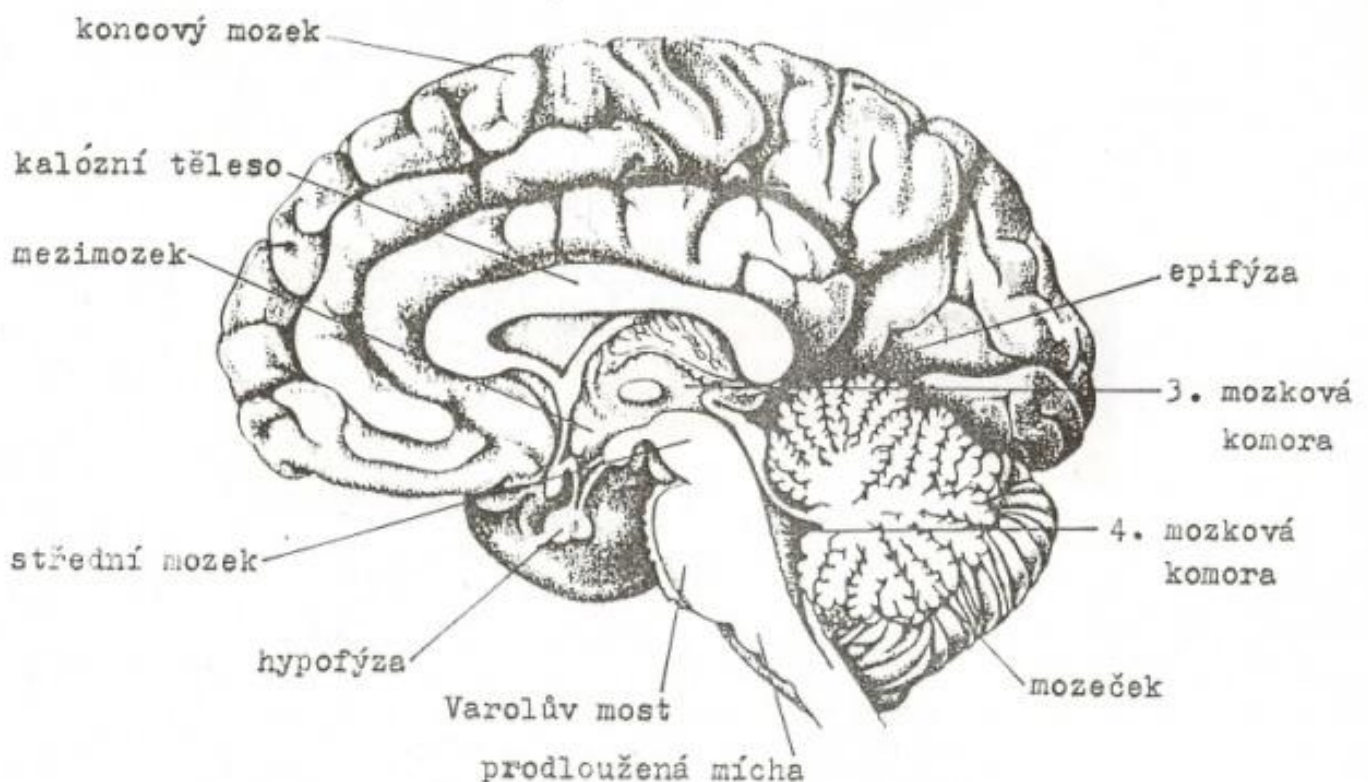
b) **Varolův most** (*Pons Varoli*)

c) **Střední mozek** (*Mesencephalon*)

2. **Mozeček** (*Cerebellum*)

3. **Mezimozek** (*Diencephalon*)

4. **Koncový mozek** (*Telencephalon*), velký mozek



Prodloužená mícha (*Medulla oblongata*)

- navazuje na páteřní míchu jako její kyjovité rozšíření, vystupuje z ní 7 párů mozkových nervů
- jsou v ní centra **retikulární formace - RF** (retikulární = síťovité - jsou to rozptýlené (šedá hmota v bílé hmotě), vzájemně propojené buňky, uložené také **ve Varolově mostu a ve středním mozku**)
 - buňky RF vysílají velké množství výběžků, které vedou do různých částí míchy i mozku
 - kontrolují bdělost mozkové kůry, její energii, vědomí, pozornost, fungují nepřetržitě, a když impulsy oslabují, nastává klid a spánek
 - třídí impulzy přicházející do mozku, odděluje důležité od nepodstatného, lze se soustředit na jednu věc
 - tlumí nebo zesilují míšní reflexy
 - hodnotí, třídí a určuje priority možného nebezpečí (retikulární aktivační systém)
 - jsou-li retikulární formace poškozeny (úrazy hlavy, záněty mozku), nastává bezvědomí - koma, trvá až do nápravy poškození

Funkce prodloužené míchy:

- centrum dýchací (řídí soustavu dýchací) - při zlomení krčních obratlů => smrt (zástava dechu)
- kardiovaskulární centrum (srdeční frekvence, rozšiřování a zužování cév, krevní tlak)
- centrum pohybů trávicího ústrojí
- centrum vylučovací soustavy
- centra pro vegetativní funkce
- uložena ústředí životně důležitých nepodmíněných reflexů (reflexy potravové - sací, polykací, sekrece slin a žaludečních šťáv, dále obranné reflexy kašle, kýčání, zvracení, rohokový reflex, zornicový reflex, mrkání, slzení, akomodace čočky)
- probíhají zde vzestupné (senzorické) a sestupné (motorické) dráhy
- uvnitř se nachází IV. mozková komora (do ní ústí míšňní kanálek s mozkomíšňním mokem), otvorem z komory se dostává mozkomíšňní mok mezi pavučnici a plenu míšňní
- ze IV. komory vychází Sylviovův kanálek, spojující IV. komoru se III., ležící v mezimozku

Prodlouženou míchou prochází pyramidová dráha - dva silné svazky nervových vláken, které spojují mozek s končetinovými svaly, v jednom místě tvaru písmene X se pyramidy kříží (dekusace) - proto levá strana mozku kontroluje pravou stranu těla; pyramidové dráhy začínají v motorické oblasti čelních laloků mozkové kůry, vedou vzruchy k motorickým buňkám předních rohů míšňních a působí na činnost všech kosterních svalů

Varolův most (Pons Varoli)

- 2,5 cm široký, z bílé hmoty
- stavebně i funkčně je pokračováním prodloužené míchy
- uvnitř trochu šedé hmoty - kontrola produkce slz a slin
- spojuje koncový mozek s mozečkem a míchu přes prodlouženou míchu
- vystupuje z něj trojklaný nerv

Střední mozek (Mesencephalon)

- nejmenší část mozku, ale důležitá
- přímé pokračování mostu, prochází jím Sylviovův kanálek
- vystupují z něj nervy inervující okohybné svaly, končí zde část vláken zrakového a sluchového nervu
- na horní straně se nachází **čtverohrbolí** (2 páry hrbolků šedé hmoty) – podkorové zrakové a sluchové centrum – na zrakové a sluchové podněty zprostředkuje pohybové reakce očí a hlavy (tím i celého těla)
- obsahuje tzv. černé jádro - obsahuje barvivo melanin – ovlivňuje činnost bazálních ganglií

Mozeček (Cerebellum)

- skládá se z dvou polokoulí (hemisfér), spojeny červem mozečkovým
- na průřezu stromečkovité rozvětvení bílé hmoty (strom života) - bílá hmota vyplňuje nitro a rozbíhá se do závitů
- na povrchu - šedá kůra mozečková (silně zbrzděna v závitě) - v ní jsou Purkyňovy buňky = největší a nejsložitější buňky v lidském těle, každá se spojuje se statisíci ostatních mozkových buněk

Funkce:

- udržování tělesné rovnováhy při koordinaci úmyslných jemných, rychlých a přesných pohybů
- koordinace pohybů - chůze, postoj
- jeho činnost přechodně ochromována alkoholem => vrávoravá chůze, nekoordinovanost pohybů, neschopnost udržet rovnováhu

Mezimozek (*Diencephalon*)

- uložen mezi hemisférami koncového mozku
- nachází se v něm III. mozková komora
- spodinu komory tvoří tenká stěna z šedé hmoty - **hypotalamus**
- boční stěny mezimozku tvoří vejčité útvary - 2 **talamy** (pravý a levý), složené hlavně z šedé hmoty
- strop tvoří **epitalamus** – připojena šišinka (epifýza)

Talamus

- tvořen převážně šedou hmotou, předstupeň mozkové kůry
- je oboustranně spojen s mozkovou kůrou => význam při přijímání a předávání veškerých vzruchů k mozkové kůře (kromě vzruchů z čichového receptoru), kontroluje, propouští nebo tlumí senzitivní vzruchy „brána do vědomí“
- podílí se i na vytváření pocitu našeho já

Hypotalamu (vegetativní mozek)

- nejvyšší centrum řídící činnost jednotlivých vnitřních orgánů
- vyšší ústředí pro vegetativní funkce (př. udržování tělesné teploty, zasahuje do dýchání, pocení, krevní oběh, činnost ledvin, centrum sytosti a hladu, centrum osmoregulace, regulace spánku a bdění ...)
- centrum afektivního a sexuálního chování
- činnost hypotalamu je řízena z šedé kůry mozkové a z limbických útvarů
- k hypotalamu se stopkou připojuje **podvěsek mozkový (hypofýza)** – hypotalamus řídí činnost hypofýzy, produkuje neurohormóny

Koncový mozek (*Telencephalon, Cerebrum, velký mozek*)

- největší část mozku, shora překrývá ostatní části mozku
- skládá se ze dvou **polokoulí (hemisfér)** - pravé a levé, uvnitř nacházíme I. a II. mozkovou komoru
- spojení hemisfér - mozkový trámec, vazník (**kalosní těleso**) tvořené svazky bílé hmoty; délka přes 10 cm

Struktura hemisfér:

1. Bílá hmota

tvoří velké množství nervových drah:

- a) **projekční vlákna** – spojují mozkovou kůru (MK) s nižšími oddíly CNS a s bazálními ganglii
- b) **asociační vlákna** – spojují oblasti MK téže hemisféry
- c) **komisurální vlákna** – spojují obě hemisféry, procházejí vazníkem

2. Mozková kůra

- je na povrchu hemisfér, tvořena šedou hmotou, váha 600 g, plocha 0,2 m², asi 14 mld neuronů
- její evolučně nejmladší část – **neokortex** – je nejvyšším řídicím a integračním centrem
- MK je zprohýbána do mozkových závitů, které zvětšují její povrch
- mezery mezi závitů – mozkové rýhy (centrální brázda, postranní jáma) – rozdělují každou hemisféru do čtyř laloků: čelní, spánkový, temenní, týlní (obr)

v MK laloků se nacházejí **korová projekční centra**:

- většinou párová, jen centra řeči jsou nepárová – uložena v dominantní hemisféře

motorické centrum – v čelním laloku před centrální brázdou, řídí úmyslné pohyby, spojeno s mozečkem

Brockovo centrum řeči – před motorickým centrem, ovládá motoriku řeči a některé pohyby ruky

čichové centru – na spodině čelního laloku, ve starších oblastech MK (paleokortex), končí zde vlákna čichového nervu

centrum kožní citlivosti (somatosenzorické) – v temenním laloku, za centrální brázdou, končí zde dráhy z kožních, slizničních a svalových receptorů
chuťové centrum – v temenním laloku
zrakové centrum – v týlním laloku, končí zde dráha zrakového nervu
centrum vizuální řeči (centrum čtení) – v týlním laloku, převádí podobu slov vnímanou zrakem do zvukové podoby a naopak – píšeme podle diktátu
sluchové centrum – ve spánkovém laloku, končí dráhy sluchového nervu
Wernickeovo centrum řeči – ve spánkovém laloku, dovoluje porozumět řeči

Asociační oblasti MK – nejsou přímo spojeny se smyslovými nebo motorickými funkcemi, jsou sídlem myšlení, dochází zde k integraci informací z receptorů společně s emocemi a pamětí – vytváří se zde lidské vědomí (vyšší nervová činnost)

3. 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, Parkinson (nedostatek dopaminu)

4. Limbický systém

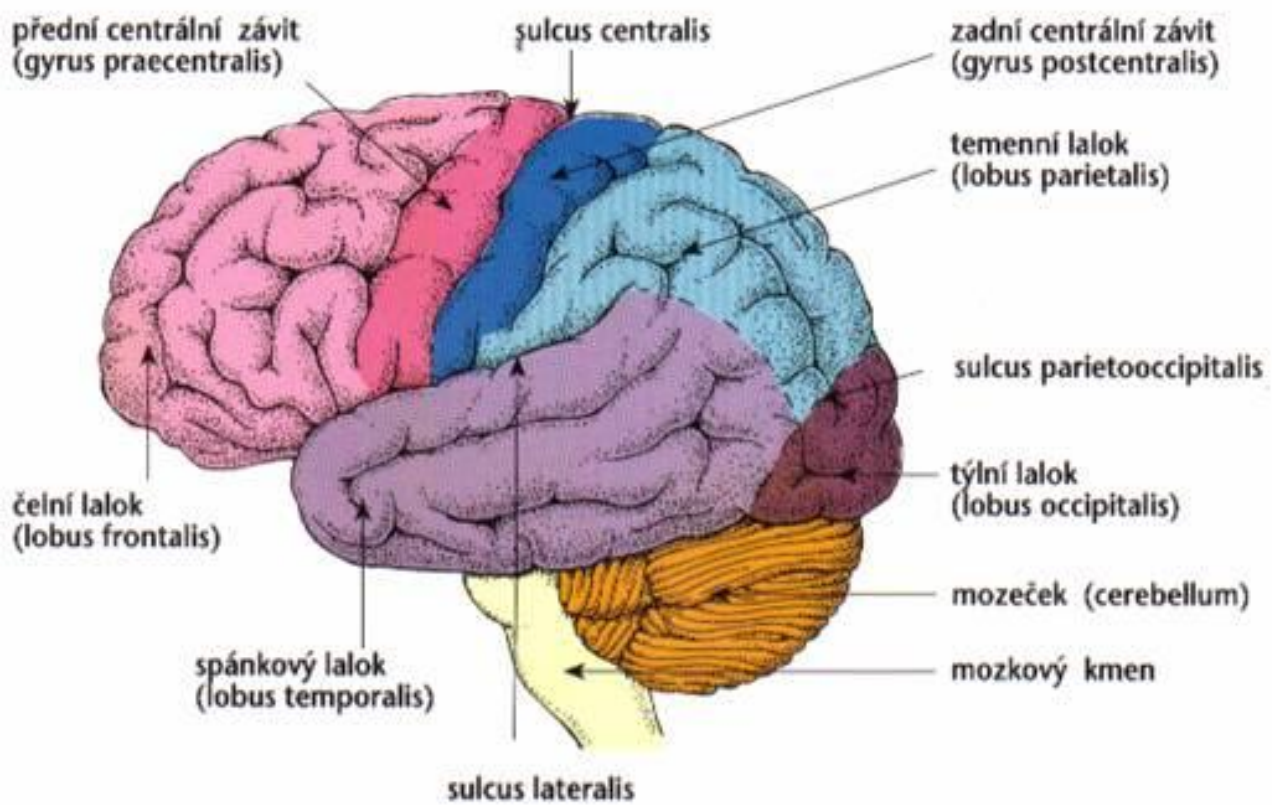
- soustava evolučně starších korových i podkorových oblastí koncového mozku, propojeny s hypothalamem
- tvoří límec mozkové tkáně okolo mozkového kmene (limbus = lem)
- místo instinktivního a emocionálního chování
- na základě zkušenosti dotváří vrozené prvky chování
- sídlo emocí, strachu, smutku, radosti, hněvu, lásky
- udržuje rovnováhu mezi odporem a libostí, strachem a žádostí, ovládá pocity příjemnosti a nepříjemnosti
- podílí se na vytváření paměti, uplatňuje se při učení

Různé funkce hemisfér:

V levé hemisféře velkého mozku se od sebe oddělují jednotlivé myšlenky nebo pojmy, postupují krok za krokem a vycházejí ze slovních symbolů, ať již v podobě psané nebo mluvené. V levé hemisféře se také tvoří věty a řeší matematické rovnice.

V pravé hemisféře našeho mozku se spojují jednotlivé myšlenky nebo pojmy dohromady a každý krok je chápán v širších souvislostech. Pomocí pravé hemisféry nasloucháme hudbě, vnímáme trojrozměrné předměty a umělecká díla. Vzájemné spojení a komunikaci obou hemisfér umožňuje trámec mozkové tkáně nazvaný corpus callosum. Jeho hlavní funkce spočívá v tom, že spojuje vědomí a pozornost a umožňuje oběma hemisférám podílet se na procesech učení a zapamatování.

Anatomické rozdělení mozkových laloků



Funkční rozdělení mozkových laloků

