

## TELENCEPHALON

### Vnější stavba koncového mozku

**mozkové polokoule** (*haemispheria cerebri*): Je to párová součást koncového mozku-*haemispherium dextrum* a *sinistrum*. Každá polokoule sestává ze dvou základních částí:

- **bazální část (*pars basilaris*):** Je tvořena jádry šedé hmoty uloženými uvnitř hemisféry, tzv. *bazálními ganglii* (souhrnně se označují jako *striatum*).
- **plášťová část (*pars pallialis*):** Tvoří tzv. *pallium* – plášť, který pokrývá shora bazální část. Obsahuje ve vnější vrstvě šedou hmotu, tzv. **mozkovou kůru (*cortex*)**, a ve vnitřní vrstvě **bílou hmotu**, která tedy naléhá na bazální ganglia v nitru hemisféry.

Mozková polokoule je vlastně svým tvarem předozadně protáhlou čtvrtkoulí, teprve obě hemisféry dohromady tvoří polokouli. Pravá a levá hemisféra jsou ve střední rovině odděleny hlubokou štěrbinou (*fissura longitudinalis cerebri*). Od mozečkových hemisfér jsou polokoule koncového mozku odděleny příčně probíhající štěrbinou (*fissura transversa cerebri*). Na hemisférách rozlišujeme tři plochy:

*facies inferior* (dolní plocha)

*facies medialis* (vnitřní přivrácená plocha)

*facies superolateralis* (zevní konvexní plocha)

Každá hemisféra se dělí na 5 laloků:

**čelní lalok** (*lobus frontalis*): Naléhá na vnitřní plochu šupiny čelní kosti- **polus frontalis**

**temenní lalok** (*lobus parietalis*): Naléhá na vnitřní plochu kosti temenní.

**týlní lalok** (*lobus occipitalis*): Naléhá na vnitřní plochu šupiny týlní kosti- **polus occipitalis**

**spánkový lalok** (*lobus temporalis*): Naléhá na vnitřní plochu šupiny kosti spánkové.

**ostrovní lalok** (*lobus insularis*): Tzv. Reilův ostrůvek, umístěný v jámě mezi lalokem spánkovým, čelním a temenním (ve *fossa lateralis*). Není z povrchu mozku viditelný.

Hemisféry jsou na svém povrchu rozbrázděny velkým množstvím rýh (*sulci*) na tzv. mozkové závitě (*gyri*). Toto zbrázdění se označuje jako **gyrifikace** a slouží ke zvětšení povrchu mozkové kůry, do které se potom vejde větší množství neuronů (souvisí to s mohutným rozvojem koncového mozku u savců). K hlavním rýhám patří:

- **sulcus centralis**
- **sulcus parietooccipitalis**
- **fissura cerebri lateralis**

### Vnitřní stavba koncového mozku

- **mozková kůra (*cortex*):** Je to vnější vrstva pláště, je to tedy součást *pars pallialis*.
- **těleso bílé hmoty (*corpus medullare*):** Vnitřní vrstva pláště, je to součást *pars pallialis*.
- **bazální ganglia (*striatum*):** Útvary odpovídající *pars basilaris*.

## 1. MOZKOVÁ KŮRA

- Mozková kůra je vrstva šedé hmoty pokrývající mozkové hemisféry. Tvoří vnější vrstvu pláště (*pallia*). Je gyrifikovaná, čímž její plocha dosahuje (po rozvinutí) asi 0,25 m<sup>2</sup>. Mozková kůra obsahuje na průřezu 3 – 6 vrstev neuronů, mezi nimiž je velké množství synaptických spojů. Z morfologického a fylogenetického hlediska rozlišujeme následující úseky mozkové kůry (pláště):

### 1. allocortex

Je to vývojově nejstarší část mozkové kůry. Má trojvrstevnou strukturu, tzn. obsahuje tři morfologicky odlišné vrstvy neuronů. U nižších obratlovců zahrnuje veškerou hmotu mozkové kůry pokrývající bazální ganglia, u člověka jen asi 5% plochy mozkové kůry. Z fylogenetického hlediska rozlišujeme dva vývojové stupně této kůry:

**a) paleocortex:** Je to původní kůra koncového mozku, který se vlastně ve fylogenezi vyvinul jako čichový mozek (*rhinencephalon*). U člověka zaujímá paleocortex jen asi 1% plochy mozkové kůry, nachází se zde čichové centrum

**b) archicortex:** Je hlavní součástí tzv. limbického mozku a vyvinul se jako sídlo emočních reakcí. Emoce (instinkty) jsou u nižších obratlovců (částečně i u lidí) spojovány především s čichem (hlavním zdrojem informací potřebných k orientaci v prostředí), se kterým má archicortex těsné anatomické vztahy (je umístěn vedle paleocortexu, tedy čichového mozku). Archicortex zaujímá u člověka asi 4% povrchu mozkové kůry na spodině hemisfér a v přilehlých oblastech

## **2. neocortex**

Je to vývojově mladší část mozkové kůry. Má šestivrstevnou strukturu, tzv. obsahuje šest morfologicky odlišných vrstev neuronů.

U člověka zaujímá neocortex asi 95% povrchu mozkové kůry a je sídlem nejvyšších řídicích funkcí. Základní šestivrstevná stavba této kůry se na různých místech hemisféry více či méně liší.

Byly vypracovány tzv. **cytoarchitektonické mapy** rozdělující mozkovou kůru do několika oblastí s přibližně stejnou vnitřní stavbou. Nejpoužívanější je **Brodmannova mapa** dělící (celou) mozkovou kůru do 11 oblastí (*regiones*) a 52 ploch (*areae*).

Funkčně můžeme mozkovou kůru rozdělit do tzv. **funkčních korových oblastí** – okrsků, jež jsou sídly nejvyššího zpracování a integrace motorických a senzitivních informací (kůra motorická, senzitivní, zraková, sluchová atd.).

### **Funkční korové oblasti mozkové kůry**

- Téměř každá funkční korová oblast má dvě složky – **primární** (přijímá informace z receptorů nebo vydává povely k činnosti svalů) a **sekundární (asociační)** (zajišťuje hlubší analýzu dané funkce a integraci s ostatními korovými a podkorovými centry).

### **motorická korová centra**

Jedná se o ty oblasti mozkové kůry, jejichž neurony vydávají impulzy k činnosti svalů. Jejich axony tedy pokračují do nižších úrovní CNS jako sestupné (motorické) dráhy. V kůře koncového mozku mají specifické řídicí oblasti především funkce ovládající příčně pruhovanou (somatickou) svalovinu.

- **primární motorická oblast**- volní hybnost- pyramidová dráha- poškození=chabá obrna
- **sekundární (asociační) motorická oblast**- složitější pohyby, příprava pohybu- poškození=spastická obrna a zástava řeči
- **premotorická oblast**- příprava pohybu- spolupráce s okohybným polem- poškození=apraxie
- **frontální okohybné pole**- poškození=deviace bulbů

### **senzitivní korová centra**

Přijímá prostřednictvím senzitivních drah informace z receptorů v kůži, pohybovém systému a v útrobních orgánech o citlivosti (senzitivitě). Jedná se tedy o centrum jak somatosenzitivity, tak viscerosenzitivity.

- **primární senzitivní oblast**- pocity dotykového cití- poškození=hypestezie
- **sekundární (asociační) senzitivní oblast**- pocity méně přesného cití- rozeznávání předmětů jejich ohmatáním

### **senzorické korové oblasti**

Centra smyslového vnímání (tedy obdoba senzitivních center, týká se však specializovaných smyslových orgánů). Informace jsou do nich přinášeny z receptorů smyslových orgánů příslušnými dostředivými nervy.

- **čichová oblast**
- **chuťová oblast**- v sousedství center pro senzitivitu jazyka

- **zraková oblast**- porucha- korová slepota
- **sluchová oblast**- porucha- hluchota- pacient nerozumí řeči
- **vestibulární oblast**

### **řečová centra**

Řeč (schopnost jazyka, mluveného i psaného) je specifickou vlastností pouze člověka. Má dvě řídicí centra – motorické a senzorycké, které velmi úzce spolupracují a jsou propojeny svazkem nervových vláken (tzv. fasciculus arcuatus). Obě řídicí centra jsou uložena v dominantní (tj. většinou levé) hemisféře.

**Brocova (motorická) kortikální oblast - u praváků v L-hemisféře, u leváků v P-hemisféře**- je uloženo v čelním laloku před primární motorickou kůrou. Toto centrum řídí pohyby svalů, které se uplatňují při mluvené řeči a při řeči psané, dává člověku schopnost vyjadřovat se  
- porucha- rozumí řeči, ale nemluví.

**Wernickeova (senzorycká) kortikální oblast - v dominantní hemisféře**- je uloženo v zadní části spánkového laloku. Sousedí s asociční sluchovou oblastí, se kterou má funkčně velmi úzký vztah, umožňuje pochopení mluvené řeči, pochopení psané řeči (schopnost číst) a smyslu mimického vyjadřování (gestikulace)-porucha- nerozumí řeči, mluví nesrozumitelně.

### **nejvyšší řídicí centra**

Jedná se o sídla nejvyšších funkcí. Patří sem např. kůra limbického mozku, která řídí emoční chování a paměť, centra řečová...

### **asociční korové oblasti**

Dochází zde k integraci somatosenzitivních, zrakových a sluchových korových oblastí.

Lokalizace je v širokých korových oblastech lobus pariet., occip., tempor.

Zvláště pro člověka má ale největší význam tzv. *frontální asociční kůra* uložená v předních částech čelních laloků. Je spojena s thalamem, limb. sys., FR. Zde se realizují nejvyšší mentální funkce, vzniká zde pocit vědomí a sebevědomí. Porucha- apatie, emoční labilita

Frontální lobotomie

### **Limbecký systém**

- Sídlem paměti a zdrojem emocí a motivací
- Limbecká odpověď- strach, vztek, agrese, potěšení, odpor
- Motivace- hlad, žízeň, sexuální a reprodukční chování
- Korové struktury
- Jádra v koncovém mozku- amygdala
- Jádra diencephala a kmene- jádra thalamu a hypothalamu
- Spojí limbického systému

### **Amygdala**

- v temporálním laloku
- schopna ovlivňovat somato-i visceromotoriku- dodává neutrálním vjemům emoční náboj

- zničení- zklidnění- poruchy emočního prožívání

- dráždění- zvýšená pozornost, strach, úzkost, agrese

### **Hippocampus**

- zničení- ztráta schopnosti učit se, pamatovat si

Z makroskopického hlediska jsou obě hemisféry (jejich kůra) přibližně stejné, avšak liší se svojí funkční aktivitou. U řady funkcí obvykle jedna hemisféra převažuje, to je tzv.

**dominantní hemisféra.** U asi 96% praváků a asi 70% leváků je dominantní pravá hemisféra. Pravá hemisféra se u většiny lidí uplatňuje v neverbálních schopnostech (trojrozměrné vidění,

rozpoznávání tváří, emočního obsahu řeči, estetické vnímání atd.), zatímco levá hemisféra při schopnostech verbálních (vyžadujících analýzu situace, logické myšlení atd.).

<http://hanz.blogy.novinky.cz/0801/brain-test-kam-se-toci>

## **2. TĚLESO BÍLÉ HMOTY KONCOVÉHO MOZKU**

Bílá hmota koncového mozku se nazývá *corpus medullare*. Je tvořena obrovským počtem nervových vláken (drah), jež spojují různá místa v hemisférách nebo vedou z hemisfér do ostatních částí nervové soustavy.

**asociační dráhy:** Dráhy, které spojují dvě různá místa v téže hemisféře. Příkladem je *fasciculus arcuatus* (obloukový svazek) – dráha spojující Brocovo a Wernickeovo centrum řeči.

**komisurální dráhy:** Dráhy spojující dvě místa v opačných hemisférách. Zajišťují koordinovanou činnost obou hemisfér. Největším jejich svazkem je kalózní těleso (*corpus callosum*).

**projekční dráhy:** Dráhy spojující mozkovou kůru s nižšími úrovněmi CNS (nebo naopak). Vystupují (nebo vstupují) z mozkového kmene přes crura cerebri do hemisfér a zde se vějířovitě (radiálně) rozbíhají ke kůře – tento vějířovitý útvar složený z nervových vláken se nazývá *corona radiata*.

## **3. BAZÁLNÍ GANGLIA**

Jedná se o velká jádra šedé hmoty, leží laterálně od thalamu, jsou zanořeny do hloubky bílé hmoty.

*Bazální ganglia jsou nejvyvinutější částí koncového mozku u vodních obratlovců, u nichž převládají nad mozkovou kůrou. Nejvyššího rozvoje dosáhla u ptáků. U savců, byl rozvoj striata zatlačen rozvojem mozkové kůry.*

Bazální ganglia jsou funkčně zapojena do motorických neuronálních okruhů (podobně jako motorická kůra koncového mozku, velká jádra šedé hmoty ve středním mozku a mozeček – se všemi těmito částmi mozku jsou bazální ganglia spojena). Účastní se především na vytváření programů pro zamýšlené pohyby, koordinace mezi reflexní a úmyslnou aktivitou. Nejsou sama schopna vytvářet vstupní info pro pohyb.

- **Corpus striatum**= nucleus caudatus + putamen
- **Nucleus lentiformis**= globus pallidus (pallidum) + putamen
- **Clastrum**
- **Nucleus amygdalae** (mandle), která je funkčně zapojena do tzv. limbického systému

Poškození bazálních ganglií

- **Chorea**- bezděčné pohyby v klidu i při pohybu, mizí ve spánku
- **Athetosa**- pomalé kroutivé pohyby distálních částí končetin, grimasy, nejasná řeč
- **Balismus**- mimovolní pohyby značné amplitudy- létací pohyby
- **Parkinsonismus**- hypertonie svalů, ztížená hybnost, klidový třes mizící ve spánku, tichá řeč, drobné písmo

## **MOZKOVÉ KOMORY**

### **Ventriculus lateralis**

- v hemisférách

### **Foramen interventriculare**

### **Ventriculus tertius**

- mezi thalamy

### **Aqueductus mesencephali**

## Ventriculus quartus

- mezi mozkovým kmenem a mozečkem

**Ependym komor+ pia mater = tela choroidea- plexus choroideus- liquor cerebrospinalis- apertura mediana et laterales ventriculi IV.- subarachnoidální prostor**

**Lumbální punkce**

**Hydrocephalus**

## MOTORICKÝ SYSTÉM

### Pyramidová dráha:

hlavní motorická dráha, začíná u buněk šedé mozkové kůry, na hranici prodloužené míchy a míchy páteřní se kříží tak, že vlákna která jdou z pravé poloviny koncového mozku jdou do levé poloviny míchy.

### Mimopyramidové motorické dráhy:

jsou to ostatní vychází z šedé hmoty mozku, udržují svalové napětí, rovnováhu, ovládání chůze

Pyramidová dráha

- Je to korová přímá motorická dráha
- Jednoneuronová: area 4,6 – motorické arei 60% vláken zde začíná, area 5,7 – senzitivní arei 40% vláken zde začíná.
- Jde přes Capsula int., Crura cerebri, na přechodu pontu a oblongaty= roztržštěné svazky pyramid=Pyramides medullae oblongatae, Decussatio pyramidum: Zkřížené vlákna=tr.corticospinalis lateralis

Nezkřížené vlákna= tr.corticospinalis anterior.

- Zakončení v míše - vpředu-Rexedova zóna IX (vlákna z motorické oblasti kůry) vzadu-Rexedova zóna IV-VI
- Tato dráha provádí volnou motoriku

Extrapyramidové dráhy

- Je to korová motorická dráha nepřímá
- Vede podněty z kůry k jádrům mozkového kmene, odtud navazují kmenové motorické dráhy
- Jsou to dráhy: 1)Tr.corticorubralis-tr.rubrospinalis  
2)Tr.corticotectalis-tr.tectospinalis  
3)Tr.corticoreticularis-tr.reticulospinalis  
4)Tr.corticointerstitiovestibularis-tr.vestibulospinalis

tr.interstitiospinalis

## MOZKOVÝ KMEN

Mozkový kmen - *funkce*

- převaděč všech *ascendentních a descendetních drah*

- **Retikulární formace (RF)**

životně důležitá *reflexní centra* – srdeční činnost, dýchání, vazomotorika, vědomí

- Jádra hlavových nervů n. III - XII

Mozkový kmen - *složení*

Truncus encephali

- **Medulla oblongata** = prodloužená mícha
- **Pons** (Varoli) = most
- **Mesencephalon** = střední mozek

### Dutiny mozkového kmene

- **ventriculus quartus** = 4. komora
  - fossa rhomboidea = spodina 4. komory
- **aqueductus mesencephali** (Sylvii) = středomozkový mokovod

### Medulla oblongata – uložena v zadní jámě lební na clivu

1. představuje přímé pokračování a rozšíření hřbetní míchy nad foramen magnum
2. sahá od odstupu 1. míšního nervu k Varolovu mostu (délka 20–25mm)
3. šedá hmota obsahuje jádra hlavových nervů (XII.- IX.)
4. životně důležitá centra v retikulární formaci (dýchací, polykací, kašlací, zvracení....)
5. prochází zde motorické a sensitivní dráhy (některé zde končí, jiné začínají)
6. její dorzokraniální část se rozevívá a tvoří kaudální část IV. komory mozkové
7. bílá hmota tvoří tři provazce - funiculus anterior, lateralis a posterior odděleny fissura mediana anterior, sulcus lateralis anterior (XII.) a posterior (IX., X., XI.) a sulcus medianus posterior
8. funiculus anterior se rozšiřuje v pyramis medullae oblongatae (obsahuje např. vlákna pyramidové dráhy)
9. funiculus lateralis se rozšiřuje v *olivu* (obsahuje např. dráhy do mozečku)
10. funiculus posterior (obsahuje převážně sensitivní dráhy)

### Pons Varoli

1. uložen mezi prodlouženou míchou a středním mozkiem, délka asi 25 mm
2. zdroj V. – VIII. hlavového nervu, vystupují v rýze mezi pontem a prodlouženou míchou
3. laterálně pedunculi cerebellares medii (pontocerebelární úhel - V.)
4. dorzální strana tvoří část spodiny fossa rhomboidea (IV. komora mozková)
5. mimopyramidové dráhy vstupují přes střední pedunkuly do mozečku
6. na ventrální straně je sulcus basilaris (spojují se zde aa. vertebrales v a. basilaris)

jen ventrálně

dorzálně – spodina IV. komory přikrytá mozečkem

- sulcus bulbopontinus
  - výstup n. VI
- sulcus basilaris (nepárová a. basilaris)
- pedunculi cerebellares medii (= brachia pontis)
  - dráhy z ncl. pontis do mozečku
- linea trigeminofacialis Henlei
  - mezi výstupy n.V a VII, odděluje most a mozeček
- angulus pontocerebellaris
  - výstup n. VII a VIII + apertura lateralis v. quarti

## Fossa rhomboidea – IV. komora mozková

- spodina kosočtverečného tvaru tvořená dorzálními částmi MO a PV
- rostrálně navazuje na *aquaeductus cerebri*, kaudálně na *canalis centralis*
- sulcus medianus, sulci limitantes (tvoří rozhraní mezi

bazální ploténkou – zdroj motorických neuronů a dorzální tzv. alární ploténkou – zdroj sensitivních neuronů)

- pars inferior (zdroj XII., XI., X., IX.) překryta velum medullare inferius (napjaté mezi dolními pedunkuly mozečku)
- pars intermedia (zdroj VIII., VII., VI.) překryta fastigiem mozečku
- pars superior čtvrté mozkové komory – (V.) překryta velum medullare superius (napjaté mezi horními pedunkuly mozečku)

## FORMATIO RETICULARIS

- fylogeneticky patří mezi nejstarší mozkové části
- zajišťuje základní stereotypy (chůze, spánek)
- významně ovlivňuje bdělost, únavu a motivaci
- špatně morfologicky definovaná
- centrálně a dorzálně v kmeni, zejména v mostu
- **ascendentní aktivační systém** → talamus, hypotalamus, mozková kůra
- **descendentní aktivační systém** → mozeček, senzitivní nervy
- **ascendentní + descendentní inhibiční systém**
- RF zajišťuje komplexní propojení hlavových nervů mezi sebou i s jinými oblastmi, zajišťuje tak životně důležité reflexy od narození (mrkací, slzivý, kašlací, sací, slinivý, polykací, sekreční pro žlázy ...)
- Její **aktivační systém** ascendentně ovlivňuje kůru, descendentně míchu, podobně působí i **inhibiční systém**, umístěny hlavně v kaudálních a ventrálních částech RF a v serotonergních jádrech
- Sídlo reflexů
  - Obživných
  - Obranných
- Dýchací centrum
- Pneumotaktické centrum
- Vazomotorické centrum
- Centrum regulace srdeční akce
- Centrum zvracení
- Vedení bolesti
- Udržování tělesné teploty

## MOZEČEK (cerebellum)

Mozeček nepatří do struktur mozkového kmene, ale vytváří nad ním jakousi „klenbu“. Je fylogeneticky součástí zadního mozku a je uložen v zadní jámě lební. Původně vyvinul jako primární centrum propriocepce, slouží prvotně jako integrační místo impulzů ze svalových receptorů. Nejdokonaleji je vyvinut u savců, kde je spojen (prostřednictvím mostu Varolova) přímo s hemisférami koncového mozku. Je zapojen do motorických neuronálních okruhů a má tedy význam jako důležité motorické centrum, ve kterém dochází na základě informací z ostatních částí mozku i z vnějšího prostředí k vytváření programů pro zamýšlené pohyby. Ty ovlivňují motorickou kůru koncového mozku, jež

vydává konečné definitivní příkazy příčně pruhovaným svalům. Je i důležitým centrem propriocepce – přicházejí do něho informace z proprioceptorů o stavu napětí a průběhu pohybu v jednotlivých svaích a také informace z pohybově-rovnovážného ústrojí ve vnitřním uchu. Zajišťuje přesnou koordinaci pohybů tak, aby byla udržena rovnováha (k narušení této funkce dochází například pod vlivem alkoholu).

### Cerebellum – (mozeček)

řídí napětí kosterního svalstva, zajišťuje vzpřímenou polohu těla, rovnováhu, koordinuje a upřesňuje pohyby

při poruše:

svalová ochablost, nejistý postoj, nekoordinovaná chůze na široké základně, těžko se vybavují některé protichůdné pohyby – př. jazyka, rukou, ale nedojde k obrně!

### Mozeček – cerebellum

1. nasedá z dorzální strany na mozkový kmen (MO a PV)
2. laterální rozšíření- *hemisféry* (lobus anterior, medius a posterior)
3. střední, spojovací část *vermis cerebelli* (červ)
4. povrch hemisfér i vermis je pokryt *sulci a gyri cerebelli*
5. na vermis je *lingula, nodulus, uvula, flocculus, a pyramis vermis*
6. na povrchu hemisfér i vermis je šedá hmota (do ní přicházejí informace z vyšších i nižších etáží, uvnitř hemisfér jsou jádra – z nich odcházejí informace z mozečku)
7. spojení mozečku – pedunculi cerebellares (inferior s MO, medius s PV, posterior se středním mozkem)
8. *lingula cerebelli* a *pars nodulofloccularis* = vestibulární mozeček = archicerebellum
9. lobus anterior a posterior = spinální mozeček = palaeocerebellum
10. lobus medius – cerebrální mozeček = neocerebellum

Mozeček je tvořen párovými hemisférami (*hemisphaerium cerebelli*), spojenými ve střední rovině nepárovým červem mozečkovým (*vermis cerebelli*). Hemisféry mozečkové naléhají do fossae occipitales inferiores kosti týlní. Dělí se na několik laloků (*lobi cerebelli*) a ty dále na lalůčky (*lobuli cerebelli*). Na dolní ploše mozečku, mezi pedunkuly, je prohloubení, které tvoří strop čtvrté mozkové komory.

**kůra** (*cortex cerebelli*): Je uložena na povrchu hemisfér a je tvořena šedou hmotou. Její vnější povrch je zbrázdněn v tzv. lístky mozečkové (*folia cerebelli*), což znásobuje její plochu a vnitřní kapacitu. Kůra je trojvrstevná, tzn. obsahuje tři morfologicky odlišné vrstvy neuronů. Ve střední vrstvě jsou uloženy tzv. Purkyňovy buňky (neurony), které patří mezi největší buňky v lidském těle.

**bílá hmota**: Je uložena uvnitř mozečku a je tvořena svazky axonů vycházejících nebo jdoucích do mozečkové kůry. Z mozečku potom pokračují skrz stopky mozečkové do mozkového kmene. Na mediálním průřezu vytváří bílá hmota stroměčkovitý obrazec, tzv. strom života (*arbor vitae*) (podle dávných představ se v jeho jednotlivých větvích nacházela sídla různých aspektů života).

**šedá jádra**: V hloubi bílé hmoty je ještě několik jader hmoty šedé.

Fce:

- rovnováha
- převážně motorická funkce
  - tvorba, podpora a udržování svalového napětí
  - součinnost s kůrou při plánování pohybu
  - složité a jemné pohyby: tanec, řeč, psaní



- „komparátor“
- jiné funkce ?? – kognice, senzorické vnímání

### **STŘEDNÍ MOZEK (*mesencephalon*)**

Střední mozek je relativně jednoduchá součást mozku, která se během embryonálního vývoje nijak složitě nediferencuje. Navazuje na most Varolův a jeho kraniálním pokračováním je mezimozek. Střední mozek je však přímo propojen i s hemisférami koncového mozku, a to prostřednictvím tzv. mozkových stopek (*crura cerebri*). U nižších obratlovců představuje nejvyšší řídicí ústředí (je hlavním motorickým a senzitivním centrem a je v něm uloženo např. i zrakové a sluchové centrum). U savců se nejvyšší centra přesunují do koncového mozku a do středního mozku procházejí pouze odbočky ze sluchové a zrakové dráhy. Uvnitř středního mozku probíhá *aqueductus cerebri* (mozkový mokovod, Sylviov kanálek), spojující čtvrtou a třetí mozkovou komoru. Je pozůstatkem původního centrálního kanálu neurální trubice. Ze středního mozku vystupuje 3. a 4. pár hlavových nervů.

#### **Mesencephalon (střední mozek)**

**zdroj III. a IV. hlavového nervu**

- centrum opticko–motorických a akusticko–motorických reflexů
- jeho jádra zajišťují koordinované pohyby očí a hlavy

1. je uložen mezi Varolovým mostem a mezimozkem
2. na ventrální straně jsou valy bílé hmoty – *crura cerebri*, mezi nimi *fossa interpeduncularis* (výstup III.), *crura* vedou vlákna z mozkové kůry k motorickým jádrům a z thalamu do mozkové kůry
3. na příčném řezu se skládá z *tectum*, *tegmentum* a *crura cerebri*
4. dorzálně – *tectum* s *corpora quadrigemina* (*colliculi superiores* a *inferiores* s *brachia colliculi* jdoucími k mezimozku, horní *colliculi* – opticko–motorické reflexy a zraková dráha, dolní *colliculi* – akusticko–motorické reflexy a sluchová dráha)
4. pod dolními *colliculi* vystupuje IV. – jediný hlavový nerv vystupující z dorzální strany
5. hranici mezi *tectum* a *tegmentum* tvoří *aqueductus cerebri* – Sylviov kanálek (15–20 mm, spojuje III. a IV. komoru mozkovou)
6. Hranici mezi *crura* a *tegmentum* tvoří *substantia nigra*, v blízkosti je *nucleus ruber*

**zevní stavba:**

- **tectum:** Je to horní etáž středního mozku (nad mokovodem). Na jeho povrchu jsou dva páry hrboleků – horní a dolní. Horní hrbolek (*colliculus superior*) je spojen raménkem (*brachium colliculi superioris*) s thalamem mezimozku a probíhá v něm odbočka ze zrakové dráhy. Dolní hrbolek (*colliculus inferior*) je spojen s thalamem raménkem (*brachium colliculi inferioris*), v němž probíhá odbočka ze sluchové dráhy. Střední mozek se tak podílí na řízení pohybů očí, hlavy a celého těla směrem ke zrakovým a sluchovým podnětům (např. otočení hlavy, když někdo zaklepe na dveře). Před horními kolikuly se nachází tzv. *area pretectalis*, jejíž jádra jsou sídlem pupilárního (zornicového) reflexu, který rozšiřuje či zužuje zornice na základě intenzity světla.
- **tegmentum:** Střední etáž středního mozku (po stranách mokovodu). V nitru je obsažen mezencefalický úsek retikulární formace a několik kompaktních jader šedé hmoty.

- **crus cerebri:** Je to dolní etáž středního mozku a je párový. Jedná se o stopku (viz výše), která obsahuje dráhy (bílou hmotu) jdoucí z kůry koncového mozku do středního mozku a dál do mozkového kmene (jedná se tedy o spojku středního mozku s koncovým mozkem).

vnitřní stavba:

**šedá hmota:** Střední mozek je součástí mozkového kmene, šedá hmota je tedy obsažena v jeho nitru. Sestává jednak z retikulární formace, jednak z několika jader šedé hmoty:

*kolikulární jádra:* Jsou to vrstvičky šedé hmoty pod kolikuly tecta.

*tegmentální jádra:* Jsou to jádra uložená v tegmentu. Největšími jsou:

černá substance (*substantia nigra*): Obsahuje černý pigment neuromelanin.

červené jádro (*nucleus ruber*): Obsahuje červený železnatý pigment.

Obě jádra spolupracují s bazálními jádry koncového mozku (viz dále) a účastní se tak kontroly a řízení motoriky. Poškození substantia nigra vyvolává tzv. Parkinsonův syndrom, charakterizovaný sníženou pohyblivostí a klidovým třesem.

**bílá hmota:** Je tvořena svazky nervových vláken probíhajících na povrchu středního mozku. Nejdůležitějším svazkem bílé hmoty jsou crura cerebri (jedná se o hlavní svazek nervových vláken jdoucích z hemisfér koncového mozku do mozkového kmene a dále).

## PŘEDNÍ MOZEK (*prosencephalon*)

### MEZIMOZEK (*diencephalon*)

Jedná se o součást předního mozku. Uvnitř je třetí mozková komora (*ventriculus tertius*) spojená se čtvrtou mozkovou komorou mozkovým mokovodem. V přední části třetí komory je párový otvor, kterým přechází třetí komora do pravé i levé postranní komory v hemisférách koncového mozku. Jednotlivé součásti mezimozku tak tvoří struktury obklopující třetí mozkovou komoru. Výchlipkou mezimozku je i oční sítnice a druhý pár hlavových nervů – *nervus opticus* (nejedná se tedy o nervy v pravém slova smyslu).

- navazuje na mesencephalon
- překryt mozkovými polokoulemi

### Rozdělení diencephala:

**Thalamencephalon dorsální část**

**Hypothalamus bazální část**

(sulcus hypothalamicus odděluje obě části)

### Thalamencephalon:

1. thalamus – nakupení šedé hmoty vejčitého tvaru na dorsální straně diencephala
1. epithalamus – např. šišinka, zadní strana diencephala
1. metathalamus - corpus geniculatum mediale a laterale
1. subthalamus – šedá hmota uložená pod thalamem

## THALAMUS

- nakupení šedé hmoty v podobě ovoidního útvaru
- obsahuje velké množství jader
- „brána vědomí“ – přepojování všech sensorických drah a kontrolních zpětnovazebných motorických drah do kůry mozkové

### Epithalamus

- dorzálně u stropu III. komory mozkové

- corpus pineale (šišinka) – žláza s vnitřní sekrecí  
u nižších živočichů parietální oko
- trigonum habenulae, commissura habenularum – slouží k přepojení eferentních drah limbického systému

### Metathalamus

- na zadní straně thalamu
- corpus geniculatum mediale  
součást sluchové dráhy
- corpus geniculatum laterale  
součást zrakové dráhy

### Subthalamus

- šedá hmota uložená ventrokaudálně od thalamu a laterálně od hypothalamu
- zapojen do mimovolní hybnosti (zpracovacích motorických okruhů)

### Hypothalamus

- vznikl z bazální - motorické ploténky
- součástí hypothalamu je hypofýza

### Funkce:

- viscerální mozek  
řídí činnost vnitřních orgánů prostřednictvím autonomních nervů a hormonů hypofýzy
- koordinuje neurohumorální řízení
- zásadní význam pro udržení homeostázy (ovlivňuje tělesnou teplotu, vodní hospodářství, cirkardiální cykly, tlak krve...)
- ovlivňuje pudové a emoční chování (spojení s limbickým systémem)

### Jádra hypothalamu

velké množství jader (několik skupin)

Dělení z funkčního hlediska:

- jádra sekreční (při stěně III. komory) neurosekrece – řídí činnost hypofýzy
- jádra nadřazená parasymptiku (přední skupina jader)
- jádra nadřazená sympatiku (střední skupina jader)
- jádra ovlivňující pudové a emoční chování - slouží limbickému systému (zejména zadní skupina jader)

### Hypophysis cerebri (podvěsek mozkový, hypofýza)

- žláza s vnitřní sekrecí, součást mezimozku, uložena v sella turcica klínové kosti
- nadřazené postavení vůči ostatním žlázám s vnitřní sekrecí

### Hypofýza

- adenohipofýza (lobus anterior)  
produkuje např. somatotrofní hormon a hormony ovlivňující činnost ostatních žláz s vnitřní sekrecí (gonadotrofní, kortikotrofní...)

- **pars media – produkuje melanostimulační hormon**
- **neurohypofýza (lobus posterior) dostává hormony (adiuretický hormon a oxytocin) z jader hypothalamu axonálním prouděním**