

## otázka č. 14

# Centrálna nervová sústava – stručný popis

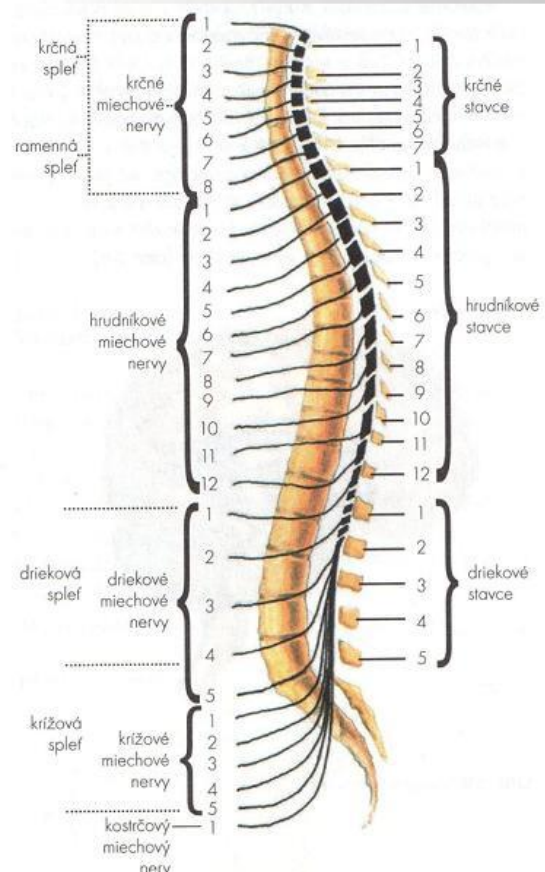
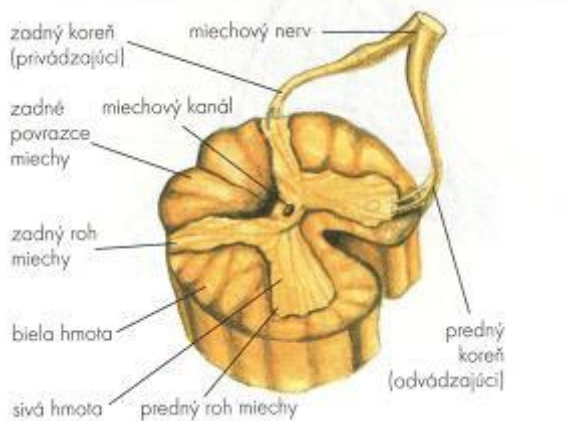
Centrálna nervová sústava je s organizmom spojená prostredníctvom periférnych nervov. Tvoria ju:

1. **miecha**
2. **mozog**

V týchto štruktúrach sa okrem neurónov nachádza niekoľkonásobne väčšie množstvo podporných - **gliových buniek**, ktorých úloha je okrem iného pomôcť vyživovať nervové bunky. Taktiež ich význam spočíva v zacelení nervového tkaniva po mechanickom poškodení, pretože diferencované neuróny nemajú schopnosť sa deliť.

### Miecha

Miecha je dlhá asi 45 cm a je uložená v chrbticovom kanáli. Povrchom miechy prechádzajú dve hlboké brázdy a v každej polovici miechy ešte dve ďalšie, plytšie brázdy. Na priečnom priereze sa miecha skladá z bielej hmoty na povrchu a zo sivej hmoty vo vnútri. Sivá hmota má na priereze tvar písmena H a jej stredom prechádza centrálny kanálik miechy.



**Bielu hmotu** miechy tvoria nervové dráhy, ktoré majú prevodovú funkciu. Miechové dráhy v každej polovici miechy sú zoskupené do troch povrazcov:

1. **predné povrazce** - prechádzajú nimi dráhy vychádzajúce z mozgovej kôry a končiace vo svaloch končatín a trupu. Vedú príkazy k vedomým pohybom týchto orgánov. Sú to teda zostupné dráhy.
2. **zadné povrazce** - prechádzajú nimi dráhy začínajúce v receptoroch a vedú do vyšších oddielov mozgu. Sú to teda vzostupné dráhy.
3. **bočné povrazce** - obsahujú vzostupné aj zostupné dráhy

Nervové bunky tvoriace **sivú hmotu** sú sústredené do ohraničených zoskupení, ktoré v mieche vytvárajú predné a zadné miechové rohy. V predných rohoch sú motorické (hybné) nervové bunky a v zadných rohoch končia senzitívne vlákna miechových nervov.

Miecha okrem prevodovej funkcie je aj dôležitým reflexným ústredím. Sú v nej **reflexné centrá** pre pohyby končatín a trupu, bránicové, zrenicové a potné centrá. Miecha reguluje reflexne aj vyprázdňovanie močového mechúra a konečníka. Je aj centrom niektorých pohlavných reflexov (erekcia, ejakulácia).

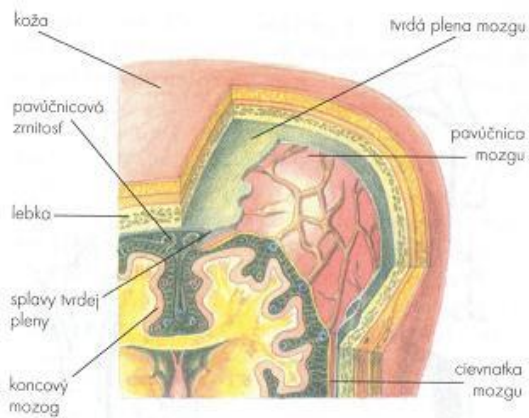
Prednými a zadnými koreňmi miechy vychádza 31 párov miechových nervov. Tie sa po krátkom priebehu spájajú do spoločného nervu.

### **Mozog**

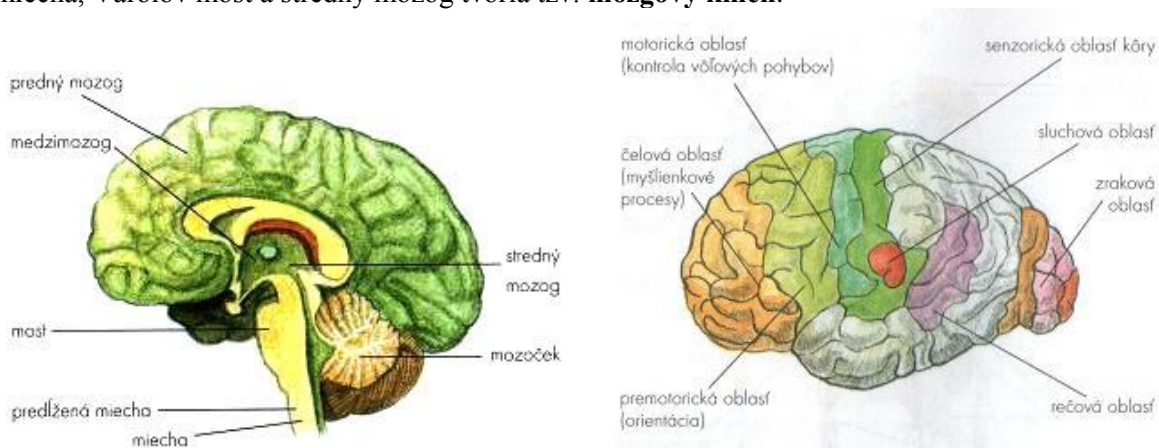
Mozog (sa nachádza v lebečnej dutine, ktorá ho ochraňuje. Skladá sa asi z 12 miliárd neurónov.

Podobne ako miecha má na svojom povrchu tri obaly/vrstvy - **pleny**:

1. **tvrdá mozgová plena** - vonkajšia vrstva priliehajúca ku kostiam lebky
2. **pavúčnica** - stredný obal
3. **cievnatka** - vnútorná vrstva tvorená krvnými cievami



Priestor medzi cievnatkou a pavúčnicou je vyplnený **mozgovomiechovým mokom - likvorom**. Jeho hlavnou úlohou je tlmiť nárazy a brániť tak mechanickému poškodeniu citlivých nervových buniek. Mozog dospelého človeka má hmotnosť asi 1400 g. Z fylogenetického hľadiska sa rozdeľuje na niekoľko oddielov, pričom základom sú tri dobre diferencované časti rôzne vyvinuté u všetkých stavovcov. Jeho hlavná časť (mozog v užšom zmysle, veľký mozog) je **koncový mozog**. Predĺžená miecha, Varolov most a stredný mozog tvoria tzv. **mozgový kmeň**.



1. **zadný mozog** - v širšom zmysle slova
  - **predĺžená miecha** - plynule prechádza do miechy
  - **zadný mozog** - v užšom zmysle slova

- **Varolov most**
  - **mozoček** - malý mozog
2. **stredný mozog**
  3. **predný mozog** - v širšom zmysle slova
    - **medzimotoz**
    - **koncový mozog** = predný mozog v užšom zmysle slova

## PREDĽŽENÁ MIECHA

Predĺžená miecha je pokračovaním miechy. Z miechy mozgu prechádza plynule, bez ostrejšieho rozdielu. Centrálny kanál miechy sa tu rozširuje a vytvára **IV. mozgovú komoru**. Dolnú plochu predĺženej miechy obklopuje Varolov most.

**Bielou hmotou** predĺženej miechy prechádzajú vzostupné aj zostupné nervové dráhy. V **sivej hmote** sú jadrá, v ktorých začínajú alebo končia vlákna hlavových nervov. Nervové bunky medzi jadrami vytvárajú sieťovitú retikulovú formáciu. Tu sú centrá pre reflexy:

- obživné (cicanie, hltanie, slinenie)
- obranné (kýchanie, kašľanie, zvracanie)
- riadiace (dýchanie, srdcová činnosť, krvný tlak)

Z predĺženej miechy vystupujú niektoré hlavové nervy.

## ZADNÝ MOZOG

Zadný mozog tvorí v užšom slova zmysle Varolov most a mozoček. **Varolov most (pons Varoli)** je súčasťou mozgového kmeňa a vytvára na ňom nápadný priečny val. Leží nad predĺženou miechou, pod stredným mozgom a pred mozočkom. Je jednou z častí autonómneho nervového systému a prepája senzorické informácie medzi mozočkom a koncovým mozgom. Niektoré teórie sa domnievajú, že zohráva dôležitú úlohu v tvorbe snov.

**Mozoček (cerebellum)** je tvorený z dvoch poglobúl - **hemisfér**. Jeho povrch pokrýva kôra. **Bielá hmota** je vo vnútri a rozvetvuje sa do **sivej hmoty**, kde vytvára charakteristický útvar v tvare rozkonáreného stromu - "**strom života**" (arbor vitae).

Mozoček koordinuje napätie kostrových svalov, podieľa sa na udržiavaní vzpriamenej polohy tela a na vzájomnej súhre pohybov tela. Do mozočka prichádzajú informácie zo statokinetického receptora, zo svalových a šľachových receptorov a kožných mechanoreceptorov.

## STREDNÝ MOZOG

Stredný mozog (mesencephalon) je krátky oddiel mozgového kmeňa. Nachádza sa medzi Varolovým mostom a poglobulami mozočka. Cez stredný mozog prechádza **Sylviov kanál**, ktorý spája **IV. a III. mozgovú komoru**. V hornej časti stredného mozgu sú dva páry hrbolčiekov, ktoré nazývame **štvorhrbolie** (corpora quadrigemina). V prednom páre končí časť vlákien zrakového nervu. V zadnom sú uložené nižšie sluchové centrá. V strednom mozgu je centrum nepodmienенých zrakových a sluchových reflexov napr. pohyby očí, pohyb hlavy za sluchovým alebo zrakovým podnetom. Zo stredného mozgu vystupujú nervy, ktoré inervujú okohybné svaly.

## MEDZIMOTOZOG

Medzimotozog (diencephalon) je obklopený hemisférami predného mozgu, takže vidno len jeho spodnú časť. V medzimotozgu je **III. mozgová komora**, ktorá je otvormi spojená s mozgovými komorami v pravej i ľavej hemisfére predného mozgu.

Medzimotozog tvoria lôžko a podlôžko. **Lôžko (thalamus)** je dôležitou "prepájacou stanicou". Križujú sa v ňom všetky senzitivne dráhy (vzostupné dráhy), ktoré vedú do mozgovej kôry. Podnety prichádzajúce do medzimotozgu lôžko buď prepustí do mozgovej kôry alebo ich utlmí. Lôžko preto nazývame "bránou vedomia". Lôžko takto sprostredkúva reakcie na rozličné podnety (čuchové, chuťové, dotykové, bolesť a pod.).

**Podlôžko (hypothalamus)** je na dne III. mozgovej komory. Na jeho spodnej časti je stopkou pripojená **podmozgová žľaza - hypofýza**, s ktorou sa hypothalamus spája pomocou ciev a nervových vlákien. Hypothalamus má endokrinnú i riadiacu funkciu. Endokrinná funkcia spočíva v tom, že v ňom vznikajú hormóny oxytocín a antidiuretický hormón. Riadiaca funkcia spočíva v riadení činnosti autonómnych nervov, a tým činnosti viacerých vnútorných orgánov a priebehu dôležitých životných

funkcií: termoregulácia, funkcia srdca, ciev a iné. V podlôžku sú centrá nasýtenia, hladu a centrum spánku.

## KONCOVÝ MOZOG

Koncový mozog je najväčšou časťou mozgu. Tvoria ho dve mozgové pologule - **hemisféry** - oddelené hlbokým zárezom. V pravej aj ľavej hemisfére sú **bočné mozgové komory**, spojené s III. mozgovou komorou v medzimotozgu.

Mozgové hemisféry sú zo **sivej hmoty**, ktorá tvorí mozgovú kôru a z **bielej hmoty**, uloženej pod kôrou. **Mozgovú kôru** pokrývajú neuróny v hrúbke 2-5 mm, ktoré vytvárajú obrovské množstvo nervových spojení. Jedna nervová bunka z mozgovej kôry môže vytvoriť synapsie s 5000 ďalšími nervovými bunkami. Jedna hemisféra má u človeka vždy dominantné postavenie. U pravákov je to ľavá, u ľavákov pravá pologuľa. Nedominantná hemisféra sa uplatňuje pravdepodobne pri ukladaní pamäťových stôp.

Mozgová kôra je najvyšším riadiacim centrom ľudského tela. Je poprehýbaná do mnohých **závitov**, na povrchu je zvrásnená, čo sa nazýva **gyrifikácia mozgovej kôry**.

Každá pologuľa je podľa priestorového uloženia rozdelená na **laloky**, pričom neuróny mozgovej kôry vytvárajú určité funkčné oblasti - **kôrové analyzátory**. Sú to miesta s analyticko-syntetickou schopnosťou. K nim patria:

1. **Motorický analyzátor** je uložený v **čelovom laloku**. Vychádzajú z neho dlhé nervové bunky, ktoré tvoria pyramídové dráhy. Tá prechádza z kôry mozgu až do predných rohov miechy. Cez pyramídovú dráhu prechádzajú z kôry podnety na vedomé pohyby kostrových svalov.
2. **Analyzátor citlivosti kože** sa nachádza v **temennom laloku**. V ňom končia nervové dráhy sprostredkujúce pocity tepla, chladu, dotyku a bolesti.
3. **Zrakový analyzátor** leží v **záhlavovom laloku**. V ňom končia vlákna zrakových dráh.
4. **Sluchový a polohový analyzátor** sa nachádza v **spánkovom laloku**. Sem prichádzajú vnemy zo sluchových ústrojov a informácie o polohe tela.
5. **Čuchový analyzátor** leží v **čelovom laloku** a končia v ňom nervové vlákna vedúce čuchové podnety.

**Biela hmota** je uložená pod mozgovou kôrou a tvoria ju vlákna, ktoré vstupujú do kôry alebo z nej vystupujú a dráhy, ktoré prepájajú jednotlivé časti mozgu. Obe hemisféry mozgu sú navzájom spojené **svorovým telesom**.

V bielej hmote sú vnorené útvary **sivej hmoty**, označované ako **bazálne gangliá**. Najväčšie z nich sú **chvostnaté jadro** a **šošovkovité jadro**. Ich funkcia nie je dnes celkom jasná, pravdepodobne sa zúčastňujú na riadení pohybov.