**SYSTEMA NERVOSUM = ÚSTROJÍ NERVOVÉ**

Nervová soustava zprostředkovává vztahy mezi vnějším prostředím a organismem a mezi všemi částmi uvnitř organismu. V nervovém systému rozlišujeme:

* *pars centralis = systema nervosum centrale =* centrální nervový systém (CNS)
* *pars peripherica = systema nervosum periphericum =* periferní nervový systém (PNS)

*Pars centralis (CNS)*

CNS má 2 hlavní složky:

* *encephalon =* mozek – je uložen v lebeční dutině
* *medulla spinalis =* hřbetní mícha – je uložena v páteřním kanálu

*Pars peripherica (PNS)*

PNS má 2 hlavní složky:

* *nervi cerebrospinales =* mozkomíšní nervy
  + *nervi craniales* = hlavové nervy – 12 párů hlavových nervů
  + *nervi spinales* = míšní nervy – 31 párů míšních nervů
* *systema nervosum automonicum* = autonomní nervový systém
  + *sympatikus*
  + *parasympatikus*

*Substantia grisea =* šedá hmota mozková a míšní – šedá hmota neuronů a mezi nimi neuroglií je typická spíše pro fixované preparáty mozku a míchy. Na čerstvých preparátech je hmota spíš hnědavá s růžovým nádechem vlivem prokrvení.

*Substantia alba =* bílá hmota mozková a míšní – tvoří bílé okrsky centrálního nervstva, kde je množství axonů s myelinovými pochvami (dendrity uvnitř CNS myelinovou pochvu nemají).

*Fractus nervosus =* nervová dráha:

* aferentní dráha (aferenty) = přívodná dráha – přivádí do některého jádra šedé hmoty vzruchy z jiné skupiny neuronů
* eferentní dráha (oferenty) = odvodná dráha – jsou to axony určité skupiny neuronů, které odvádí vzruchy k buňkám jiných skupin CNS

Jiné označení drah respektuje všeobecný směr jejich vedení:

* ascendentní = vzestupné dráhy – obecně všechny dráhy vedoucí z míchy a z mozkového kmene vzhůru do vyšších úseků mozku (vyšších polohou i nadřazenou funkcí). Protože většina informací z receptorů má charakter citlivosti na podněty z vnějšího či vnitřního prostředí, označují se ascendentní dráhy též sensitivní.
* descendentní = sestupné dráhy – obecně všechny dráhy, které z určité úrovně CNS odpovídají na podněty přivedené tam dráhami vzestupnými a vedou tedy od vyšších center k nižším pokyny – postupně až do míchy a odtud periferními nervy k výkonným orgánům.Protože z těchto pokynů jsou nejnápadnější pokyny ke stahu svalstva, označují se descendentní dráhy obecně též jako dráhy motorické.

***PARS CENTRALIS***

HLAVNÍ ČÁSTI CNS:

1. *medulla spinalis =* hřbetní mícha
2. *cephalon =* mozek:
3. *truncus encephali =* mozkový kmen
   * *medulla oblongata =* prodloužená mícha
   * *Pons Varoli =* Varolův most
   * *mesencephalon =* střední mozek
   * *cerebellum =* mozeček
4. *diencephalon =* mezimozek
5. *telencphalon =* koncový mozek
6. ***Medulla spinalis =*** hřbení mícha

Hřbetní mícha je provazec nervové tkáně, 40 – 50 cm dlouhý, široký 10 – 13 mm, uložený v pážeřním kanálu, kde je obklopen míšními obaly. Na míše pozorujeme 2 ztluštění:

* *intumescentia cervicalis* = krční ztluštění – zde dochází k nahromadění motorických vláken pro svalstvo horní končetiny
* *intumescentia lumbalis* = bederní ztluštění – zde dochází k nahromadění motorických vláken pro svalstvo dolní končetiny

Na průřezu míchou lze popsat:

* *canalis centralit* = centrální kanál míšní – jde celou délkou míchy. Je vyplněn mozkomíšním mokem.
* *cornua anteriora (ventralia)* = přední rohy míšní - kratší a širší, zaoblené. V prostoru vytvářejí → *columnae anteriores (ventrales)* = přední sloupce míšní.

V předních rozích míšních se nacházejí motorické buňky – motoneurony, určené pro inervaci příčně pruhovaného kosterního svalstva.

* *cornua posteriori (dorsalia) =* zadní rohy míšní – delší štíhlejší, dosahují až téměř k povrchu míchy, vytvářejí v prostoru → *columnae posteriori (dorsales)* – zadní sloupce míšní.

V zadních rozích míšních se shlukují nervové buňky v nervová jádra. Jejich výběžky probíhají jednak k vyšším etážím mozku a jednak k motorických buňkám předních rohů míšních.

1. ***Cephalon*** = mozek
2. ***Medulla oblongata*** = prodloužená mícha

Prodloužená mícha plynule kraniálně pokračuje ze hřbetní míchy. Je dlouhá 20 – 25 mm. Z míchy v ní pokračuje i *canalis centralis*, který pak ještě v oblongatě přechází v rozšířenou spodinu IV. komory mozkové.

1. ***Pons Varoli*** = Varolův most

Varolův most tvoří příčný val nad prodlouženou míchou, kraniálně na něj navazuje střední mozek (= *mesencephalon).* Dorsální strana Varolova mostu plynule pokračuje z prodloužené míchy. Rozevřením embryonální nervové trubice do stran zde vzniká spodina IV. komory mozkové typického kosočtverečného tvaru.

1. **Mesencephalon** = střední mozek

Střední mozek je nejrozsáhlejší, ale poměrně krátký (1,5 – 2 cm) úsek mozkového kmene. Kaudálně je spojen s Varolovým mostem, kraniálně s mezimozkem (= *diencefalon)*.

Střední mozek má 3 části:

* *pedunculi cerebri* = mozkové stopky – tvoří bazální část. Jsou tvořeny bílou hmotou, probíhají zde sestupné nervové dráhy, z nichž nejdůležitější je dráha pyramidová.
* *tegmentum mesencephali* = střední část středního mozku. Obsahuje větší počet jader šedých hmot.
* *tectum mesencephali* = středomozkový kryt.

Středním mozkem podélně probíhá úzký kanále *aquaductus mesencephali (cerebri)* = mokovod středního mozku. Spojuje dutiny III. komory mozkové (v diencefalonu) vyplněnou mozkomíšním mokem se IV. mozkovou komorou (v rhombencephalonu) taktéž vyplněnou mozkomíšním mokem.

1. ***Cerebellum*** = mozeček

Mozeček překrývá zezadu a shora IV. komoru mozkovou. Na mozečku lze rozeznat:

* *vermix cerebelli* = mozečkový červ *–* úzký střední pás oddělený hlubokými skleslinami od postranních částí
* *hemisphaeria cerebelli =* 2 mozečkové hemisféry

Povrch mozečku souvisle pokrývá šedá hmota – *cortex cerebelli =* mozečková kůra.

Uvnitř mozečku je bílá hmota označovaná jako *corpus medallare*. Na řezu je zde patrná stromková kresba nazývaná *arbor vitae =* strom života. Název vyjadřoval dávnou představu o sídle života v těchto složitých útvarech mozečku.

1. ***Diencephalon*** = mezimozek

Mezimozek se dělí na:

* *epithalamus* – nejdorsálnější malý úsek
* *thalamus (thalamus dorsalis)* = mezimozkový hrbol – bývá označován jako brána vědomí
* *metathalamus*
* *subthalamus (thalamus ventralis)*
* *hypothalamus –* tvoří spodinu IV. mozkové komory

1. ***Telencephalon*** = koncový mozek

Koncový mozek je u člověk nejmohutnější částí mozku. Tvoří ho:

* *hemisphaira cerebralia =* 2 hemisféry, které spojuje
* *corpus callosum*

Na povrchu mozku je šedá hmota – kůra = *cortex cerebri.* Povrch hemisfér je rozbrázděn rýhami = *gyry cerebri.*

Každá hemisféra se pomocí nejhrubších brád dělí na 4 laloky:

* *lobus frontalis* = lalok čelní
* *lobus parietalis* = lalok temenní
* *lobus occipitalis* = lalok týlní
* *lobus temporalis* = lalok spánkový

Každý lalok se ještě dělí pomocí žlábků v závity. Tomuto členění říkáme gyrifikace mozku.

**Pleny mozkové** – popisujeme 3 vrstvy obalů:

1. *dura mater* = tvrdá plena mozkomíšní – zevní obal
2. *arachnoidea* = pavučnice – zevní ze 2 měkkých plen
3. *pia mater* = omozečnice – vnitřní ze 2 měkkých plen – přiložená těšně na povrchu CNS. Mezi arachnoideou a pia mater je štěrbina vyplněná mozkomíšním mokem → *latium subarachnoideum.*

***Liquor cerebrospinalis***= mozkomíšní mok

Mozkomíšní mok vyplňuje celý systém dutin CNS. Tvoří se v mozkových komorách. Mok protéká z postranních komor do III. komory, z ní do IV. komory a do centrálního kanálku míšního. Otvory ve stropu IV. komory se dostává do subarachnoideálního prostoru a tvoří tak „kapalinový polštář“, který chrání mozek a míchu před nárazy. Odtud je transportován do mozkových žilních splavů.

***PARS PERIPHERICA***

Periferní nervový systém (PNS) slouží ke spojení centrálního nervového systému se všemi ostatními částmi těla. Nervy buď:

* začínají z receptorů v periferii organismu a veškeré sensitivní a senzorické signály přinášejí do míchy a do mozkového kmene, kam vstupují. Označují se jako sensitivní vlákna periferního nervu.

nebo:

* vystupují z míchy a mozkového kmene a vedou do periferie organismu impulsy na motorické ploténky svalů, pro volní i reflexní pohyby. Označují se jako motorická vlákna periferního nervu.

Tyto nervy mozkové a míšní se shrnují pod společný název **cerebrospinální (mozkomíšní) nervy = A) *nervi cerebrospinales*.** Dělí se na:

1. *Nervi craniales* = hlavové nervy – vystupují z mozkového kmene (mimo I. a II. hlavový nerv) a opouštějí lebku otvory v lebeční bázi
2. *Nervi spinales* = míšní nervy – vystupují z míchy a vstupují do míchy.

ad 1) ***Nervi craniales***= hlavové nervy

Jde o 12 párů hlavových nervů. Pro hlavové nervy je typické, že jednotlivé nervy mají uvnitř lebky různě dlouhý průběh.

* *0. Nervus terminalis* – Před vlastních 12 párů hlavových nervů se předřazuje ještě nerv s číslem 0 = *nervus terminalis*, který je u člověka vývojovým rudimentem nervu, který byl funkční u nižších živočichů.
* *I. Nervus ofgactorius* = čichový nerv
* *II. Nervus opticus* = nerv zrakový
* *III. Nervus oculomotorius* = nerv okohybný
* *IV. Nervus trochlearis =* nerv kladkový
* *V. Nervus trigeminus =* nerv trojklanný
* *VI. Nervus abducens =* odtahovací nerv
* *VII. Nervus facialis* = lícní nerv
* *VIII. Nervus vestibulocochlearis* = rovnovážný a sluchový nerv
* *IX. Nervus glossopharyngeus* = jazykohltanový nerv
* *X. Nervus vagus* = bloudivý nerv
* *XI. Nervus accesorius* = přídatný nerv
* *XII. Nervus hypoglossus* = podjazykový nerv

ad 2) ***Nervi spinales*** = nervy míšní

Je jich celkem 31 párů. opouštějí kanál páteřní meziobratlovými otvory nebo otvory v kosti křížové. Rozlišujeme:

* 8 párů míšních nervů krčních = *nervi cervicales*
* 12 párů míšních nervů hrudních = *nervi hroracici*
* 5 párů míšních nervů bederních = *nervi lumbales*
* 5 párů míšních nervů křížových = *nervi sacrales*
* 1 pár míšních nervů kostrčních = *nervi coccygenus*

B) ***Systema nervosum autonomiím*** = autonomní nervový systém

Autonomní nervový systém zahrnuje neurony centrálního a periferního nervstva, které jsou určeny pro inervaci hladké svaloviny (vnitřních orgánů, cév a kůže), srdce a žláz. Názvem autonomní nervstvo se zdůrazňuje relativní nezávislost jeho funkcí na centrálním nervstvu a tím i na vůli.

Podle funkčních účinků na orgánové systémy se autonomní nervový systém dělí na:

* *pars sympathica* = sympatikus
* *pars parasympathica* = parasympatikus

Tyto dvě složky mívají na inervovaný orgán protichůdný a vzájemně se doplňující účinek.

Tabulka: Přehled působení sympatiku a parasympatiku (Zdroj: Elišková et Naňka, 2006):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Děj nebo cílový orgán | Sympatikus | Parasympatikus |
| Metabolismus | katabolismus | Anabolismus |
| Srdce | Zvýšení frekvence | Snížení frekvence |
| Koronární tepny | rozšíření | Zúžení |
| Krevní tlak | zvýšení | Snížení |
| Periferní cévy | zúžení | Není přítomen |
| bronchi | rozšíření | Zúžení |
| Svalovina trávicí trubice | Útlum peristaltiky | Povzbuzení peristaltiky |
| žlázy | Snížení sekrece | Zvýšení sekrece |
| Produkce moči | snížení | Zvýšení |
| Močový měchýř | Kontrakce svěračů | Dilatace svěračů |