

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
 - o *nervi craniales* = hlavové nervy – 12 párů hlavových nervů
 - o *nervi spinales* = míšní nervy – 31 párů míšních nervů
- *systema nervosum autonomicum* = autonomní nervový systém
 - o *sympatikus*
 - o *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 spíše 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 pokynům – 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:
 - a) *truncus encephali* = mozkový kmen
 - *medulla oblongata* = prodloužená mícha
 - *Pons Varoli* = Varolův most
 - *mesencephalon* = střední mozek
 - *cerebellum* = mozeček
 - b) *diencephalon* = mezimozek
 - c) *telencephalon* = koncový mozek

1. 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:

- *intumescencia cervicalis* = krční ztluštění – zde dochází k nahromadění motorických vláken pro svalstvo horní končetiny
- *intumescencia 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 motorickým buňkám předních rohů míšních.

2. **CEPHALON** = MOZEK

a. **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.

b. **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.

c. **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 kanál *aqueductus mesencephali (cerebri)* = mokovod středního mozku. Spojuje dutiny III. komory mozkové (v diencefalonu) vyplněnou mozkomíšním mokem se IV. mozkovou komorou (v rhombencefalonu) taktéž vyplněnou mozkomíšním mokem.

d. 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.

e. 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

f. Telencephalon = koncový mozek

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

- *hemisphaeria 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 závit. 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 těsně 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 bud’:

- začínají z receptorů v periférii organismu a veškeré sensitivní a sensorické 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 vlastními 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 olfactorius* = 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 thoracici*
- 5 párů míšních nervů bederních = *nervi lumbales*
- 5 párů míšních nervů křížových = *nervi sacrales*
- 1 pár míšních nervů kostrčních = *nervi coccygenus*

B) *Systema nervosum autonomiim* = 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 |

