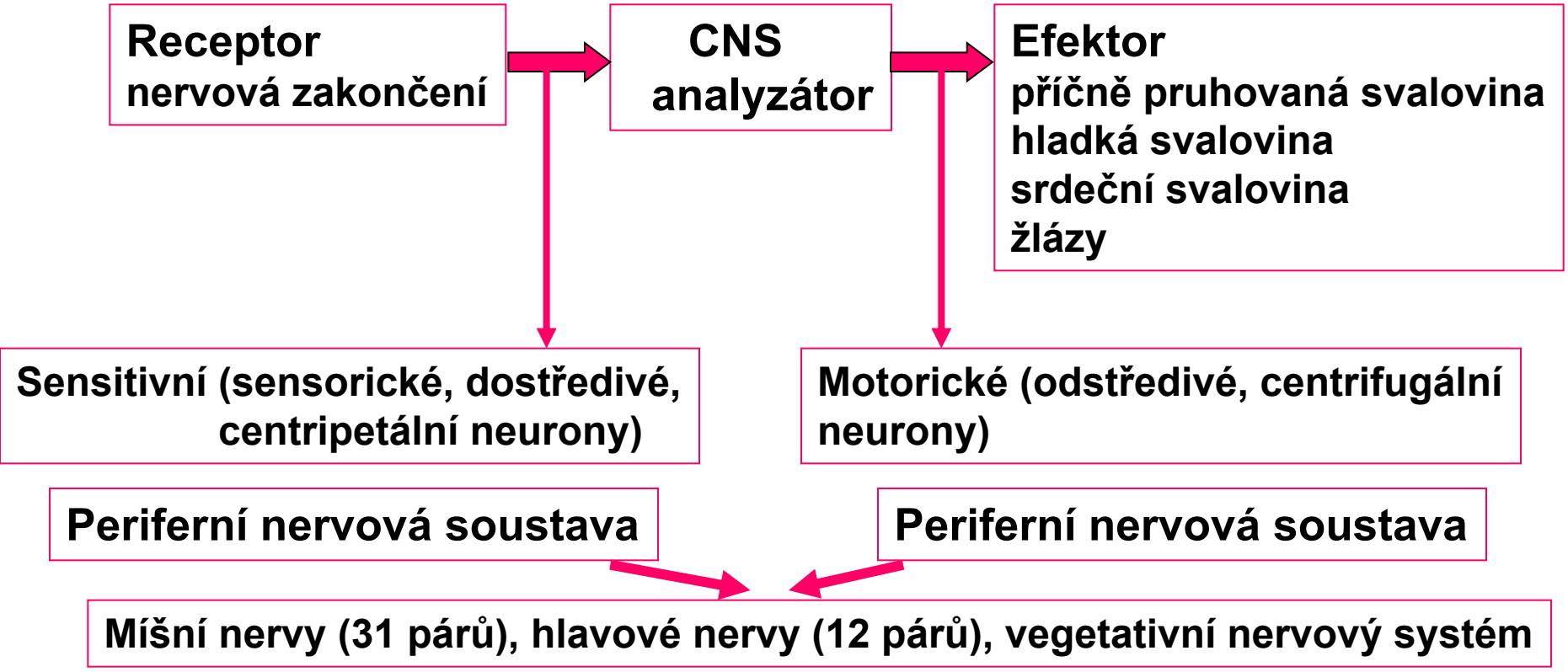
Nervový systém

Funkce nervového systému – řízení organismu:

- **shromažďuje informace**
- **vyhodnocuje**
- **zajišťuje odpověď organismu na podněty**



CNS – centrální nervová soustava

Hřbetní mícha (medulla spinalis)

Mozek (cerebrum, encephalon)

Rozdělení mozku:
prodloužená mícha (medulla oblongata)
Varolův most (pons Varoli)
mozeček (cerebellum)
střední mozek (mesencephalon)
mezimozek (diencephalon)
koncový mozek (telencephalon)

Mozkový kmen = prodloužená mícha, Varolův most, mesencephalon (střední mozek), diencephalon (mezimozek)

Hlavové nervy – nervi craniales

I. Nervus olfactorius - nerv čichový
II. Nervus opticus - nerv zrakový
III. Nervus oculomotorius - nerv okohybný
IV. Nervus trochlearis - nerv kladkový
V. Nervus trigeminus - nerv trojklanný
VI. Nervus abducens - nerv odtahující
VII. Nervus facialis - nerv lícní
VIII. Nervus vestibulocochlearis - nerv sluchověrovnovážný
IX. Nervus glosopharyngeus - nerv jazykohltanový
X. Nervus vagus - nerv bludný (bloudivý)
XI. Nervus accesorius - nerv přídatný
XII. Nervus hypoglossus - nerv podjazykový

Medulla oblongata

- ve foramen magnum a na clivu
- pokračování hřbetní míchy (20–25mm)
- sahá od odstupu 1. páru míšního nervu k Varolovu mostu (od překřížení pyramidové dráhy)

Zářezy:

- mezi prodlouženou míchou a mostem (VI., VII., VIII.)
- fissura mediana anterior
- sulcus anterolateralis (XII.)
- sulcus posterolateralis (IX., X., XI.)
- sulcus medianus posterior

oddělují:
Funiculus anterior – pyramis
Funiculus lateralis - oliva

Dorsální strana medulla oblongata

Kaudálně:
funiculi posteriores (části - fasciculus gracilis a cuneatus) přecházejí v dolní stopky mozečku (pedunculi cerebellares inferiores)

Rostrálně:
mezi rozbíhajícími se dolními stopkami mozečku tvoří medulla oblongata kaudální část spodiny IV. komory mozkové

Struktura medulla oblongata:

1. Šedá hmota

- jádra hlavových nervů (XII.- IX.)
- retikulární formace (RF): centra životně důležitých reflexů propojení jednotlivých částí CNS aktivační a inhibiční systém pohybové automatismy
- senzorická jádra (ncl. gracilis, cuneatus)

2. Bílá hmota (obsahuje senzitivní a motorické dráhy)

- funiculus anterior (zejména motorické dráhy např. pyramidová dráha)
- funiculus lateralis (obsahuje např. dráhy do mozečku)
- funiculus posterior (obsahuje převážně sensitivní dráhy)

Pons Varoli

- příčný val mezi prodlouženou míchou a středním mozkem (délka asi 25 mm)
- ve střední rovině probíhá sulcus basilaris (pro a. basilaris)
- v rýze mezi pontem a prodlouženou míchou vystupuje VI. – VIII. hlavový nerv
- laterálně přechází pons ve střední stopky mozečku (pedunculi cerebellares medii)
- mezi pontem a pedunculi cerebellares medii vystupuje V. hlavový nerv

Laterální strana pons Varoli

- **střední stopka mozečku (pedunculus cerebellaris medius) s výstupem n. V.**
  - především motorické dráhy

Dorsální strana pons Varoli

mezi pedunculi cerebellares medii tvoří střední část spodiny IV. komory mozkové

Struktura pons Varoli

1.Šedá hmota

- **jádra hlavových nervů (VIII. – V.)**
- **retikulární formace (RF)**

2. Bílá hmota

obsahuje senzitivní a motorické dráhy (dráhy volní i mimovolní hybnosti)

FORMATIO RETICULARIS

- **fylogeneticky patří mezi nejstarší mozkové části**
- **základní stereotypy (chůze, spánek)**
- **významně ovlivňuje bdělost, únavu a motivaci**
- **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 …)**

Mesencephalon (střední mozek)

- uložen mezi Varolovým mostem a mezimozkem

Ventrální strana středního mozku

crura cerebri – dva valy bílé hmoty (motorické dráhy)

výstup III. hlavového nervu v rýze mezi crura cerebri a fossa interpeduncularis

Dorsální strana středního mozku

Čtverohrbolí (corpora quadrigemina)
colliculi superiores (opticko motorické reflexy) napojení na zrakovou dráhu

colliculi inferiores (akusticko–motor. reflexy) napojení na sluchovou dráhu

Pedunculi cerebellares superiores (horní stopky mozečku) mezi nimi strop IV. komory mozkové

výstup IV. hlavového nervu – jediný hlavový nerv z dorzální strany kmene mozkového

Struktura mesencephala

Tři části:

1. **Tectum** - čtverohrbolí (centrum opticko–motorických a akusticko–motorických reflexů)

2. **Tegmentum** – střední část - obsahuje RF, jádra III. a IV. hlavového nervu, nucleus ruber (červené jádro – řízení pohybu), substantia nigra (černá substance – řízení pohybu)

3. **Crura cerebri** – ventrální část, bílá hmota, motorické dráhy

Mesencephalon (střední mozek)

zdroj III. a IV. hlavového nervu

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

Fossa rhomboidea

spodina IV. komory mozkové tvaru kosočtverce

jádra III. – XII. Hlavového nervu

Části:

1. pars superior

mezi pedunculi cerebellares sup. překryta velum medullare inferius

2. pars intermedia

dorsální strana pons Varoli mezi pedunculi cerebellares med. překryta fastigiem mozečku

3. pars inferior

dorsální strana medulla obl. mezi pedunculi cerebellares inf. překryta velum medullare superius

Fossa rhomboidea navazuje:

- **rostrálně na aquaeductus cerebri (kanálek mezi III. a IV. komorou mozkovou)**
- **kaudálně na canalis centralis míchy**

Cerebellum – (mozeček)

Funkce:

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

zapojen do motorických okruhů

důležitým centrum propriocepce

zajišťuje přesnou koordinaci pohybů

při poruše:

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

Cerebellum (mozeček)

- leží v zadní jámě lební ve fossae cerebellares týlní kosti

- nasedá na dorsální stranu mozkového kmene

- mezi mozečkem a mozkovým kmenem se nachází IV. komora mozková

Mozeček je s kmenem mozkovým spojen pomocí tří stopek:

1. **Pedunculi cerebellares superiores (se středním mozkem)**

2. **Pedunculi cerebellares medii (s pons Varoli)**

3. **Pedunculi cerebellares inferiores (s medulla oblongata)**

Stavba mozečku:

1. červ - vermis cerebelli střední část

2. mozečkové polokoule hemisheria cerebelli (lobus anterior, lobus posterior, floculus). Na povrchu vermis i hemisfér jsou zářezy – sulci cerebelli, které oddělují závity gyri cerebelli

Šedá hmota mozečku :

- **cortex cerebelli - na povrchu hemisfér i vermis**
- **nuclei cerebelli - jádra uvnitř mozečku (ncll. fastigii, ncl. emboliformis, ncl. globosus, ncl. dentatus) zapojena do systému kontroly pohybů**

Bílá hmota mozečku :

- **pod kůrou, vytváří charakteristickou kresbu arbor vitae (strom života)**

Rozdělení mozečku:

1. vestibulární mozeček (archicerebellum)

- zásadní význam pro udržení rovnováhy (informace z vestibulárního aparátu)
- vliv na motorická jádra v míše řídící hybnost axiálních svalů (vzpřímený postoj)
- úloha při kontrole pohybu očí a jejich koordinaci s pohyby hlavy

2. spinální mozeček (palaeocerebellum)

- řízení svalového napětí a koordinace pohybů

3. cerebrální mozeček (neocerebellum)

- kontrola plánování motoriky
- kontrola volních pohybů

Diencephalon (mezimozek)

- navazuje na mesencephalon
- překryt mozkovými polokoulemi

Rozdělení diencephala:

Thalamencephalon (thalamus) dorsální část

Hypothalamus - bazální část (ventrální část)

(sulcus hypothalamicus - odděluje obě části)

Thalamencephalon:

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

THALAMUS

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

Epithalamus

- dorzálně u stropu III. komory mozkové

- corpus pineale (šišinka) – žláza s vnitřní sekrecí
  u nižších živočichů parietální oko

Metathalamus

- na zadní straně thalamu
- corpus geniculatum mediale spojeno s colliculus superior - součást sluchové dráhy
- corpus geniculatum laterale spojeno s colliculus inferior - 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 parasympatiku
  (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

- **adenohypofýza** (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

Adenohypofýza

Hormony ze sekrečních jader se dostávají do krve a cévním systémem do adenohypofýzy

Neurohypofýza

Hormony ze sekrečních jader stékají axonálním prouděním do neurohypofýzy

Senzitivní míšní dráhy

- **Tractus spino-bulbo-thalamo-corticalis**

  - převod především jemné dotekové citlivosti (diskriminační citlivost), vnímaní vibrací a propriocepce ze svalů, šlach a kloubů

Spino-cerebellární dráhy

- **převod zejména propriocepce ale taky dotekové citlivosti do mozečku**

Descendentní dráhy

- **Mediální systém- motorika trupu (hlavně hluboké svaly zádové)**
- **Laterální systém- motorika končetin**
- **(Třetí systém- mimovolní emoční motorika)**