

## 7 (11) NERVOVÁ SOUSTAVA

➤ Funkcí NS je především **vědomé i nevědomé** řízení organismu a **zpracování informací** ze všech smyslových orgánů.

➤ Nervovou soustavu tvoří:

**Centrální nervová soustava (CNS)** - mícha a mozek.

**Periferní nervstvo (PNS)** vystupuje z CNS

**NEURON** – nervová buňka - základní funkční i strukturální jednotka NS.

➤ **Axon** – dlouhý výběžek neuronu tzv. nervové vlákno. Propojuje jednotlivé nervové buňky. Může být dlouhý až desítky cm. **Vede akční potenciál** – nervový vzruch.

(Povrch axonů je kryt myelinovou pochvou, kterou tvoří tzv. Schwannovi buňky. Pochva je přerušována Ranvierovými zářezy. Toto uspořádání urychluje přenos nervových vzruchů.)

➤ **Dendrit** – krátký výběžek neuronu – **přijímá nervový vzruch** od jiných neuronů, nebo ze smyslových buněk.

➤ **Synapse** – baňkovité výběžky zakončující axony. Ty jsou prostřednictvím **mediátoru acetylcholinu** odpovědné za přenos **nervového signálu**. (Z neuronu na jiný neuron nebo sval.) Tento děj probíhá jako **chemický signál** – uvolnění iontů  $\text{Na}^+$ . Na konci každého axonu jsou desítky až stovky synapsí. (Akční potenciál uvolňuje acetylcholin do synaptické štěrbiny, kde otevírá transportní kanály  $\text{Na}^+$ . Tak se šíří nervový vzruch.)

### Typy nervové soustavy

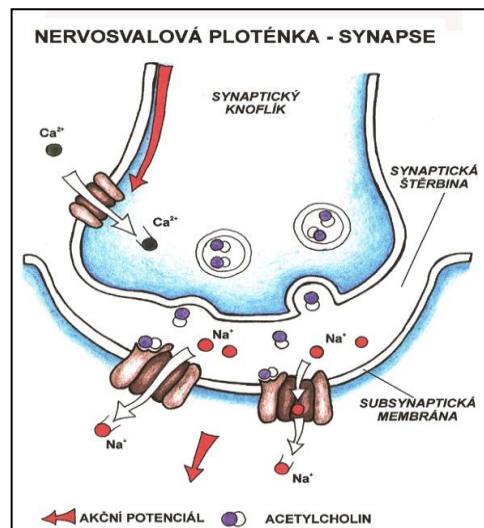
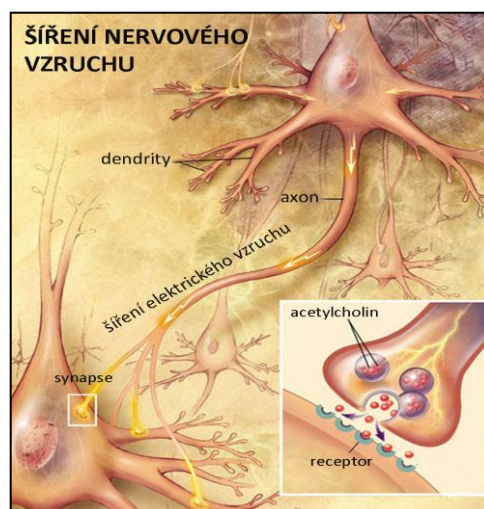
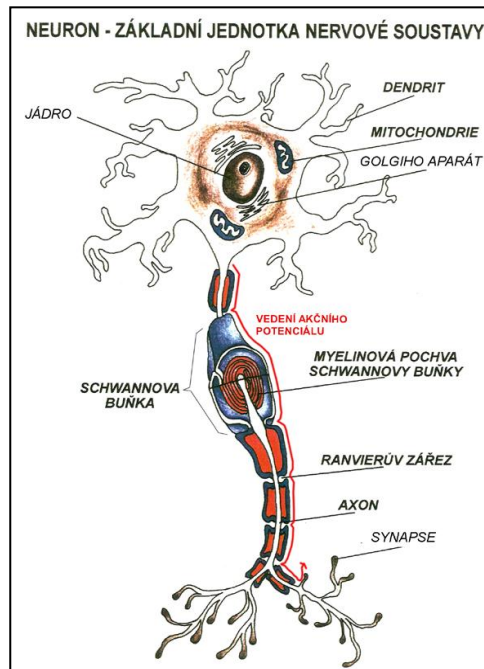
Podle složitosti a vzájemného propojení nervových drah rozlišujeme čtyři základní typy:

1. **Rozptýlená** – žahavci – síť nervových buněk bez center.

2. **Žebříčkovitá** – kroužkovci – tělem prochází dva nervové pruhy, které jsou v každém článku propojené pomocí spojek. V každém článku se také nachází drobné nervové centrum.

3. **Gangliová** – Je typická pro členovce – vychází ze žebříčkovité NS, ale v těle se nachází jen několik nervových center, které mají specifické funkce.

4. **Trubicovitá** – objevuje se především u obratlovců. Nervové centrum (mozek) je doplněn trubicovitou míchou.



## CNS – MOZEK

- Vznikl postupným zvětšováním a diferenciací nervové trubice v hlavové části.
- **Zpracovává a třídí informace** ze smyslových orgánů (oči, uši, jazyk, dutina nosní atd...)
- **Koordinuje všechny aktivity** lidského těla.
- **Mozek dělíme ho do pěti základních částí:**

### 1. PRODLOUŽENÁ MÍCHA A MOST

- Prostorově navazuje na **míchu** a **most**.
- Začínají v ní **motorické** nervy hlavy (řídí kosterní svaly)
- Končí v ní **senzorické** nervy smyslových orgánů hlavy (vedou signály ze smyslových center hlavy – např. očí - do mozku).
- Najdeme v ní životně důležitá centra – **dýchání** a **kardiovaskulární** (řízení frekvence činnosti dýchacích svalů, tlak a činnost srdce).
- Podílí se na řízení **vylučovací** a **trávicí** soustavy.
- Je centrem **trávicích reflexů** – **polykání, slinění**, a **obraných reflexů** - **zvracení, kašel, kýchání**.

### 2. MOZEČEK

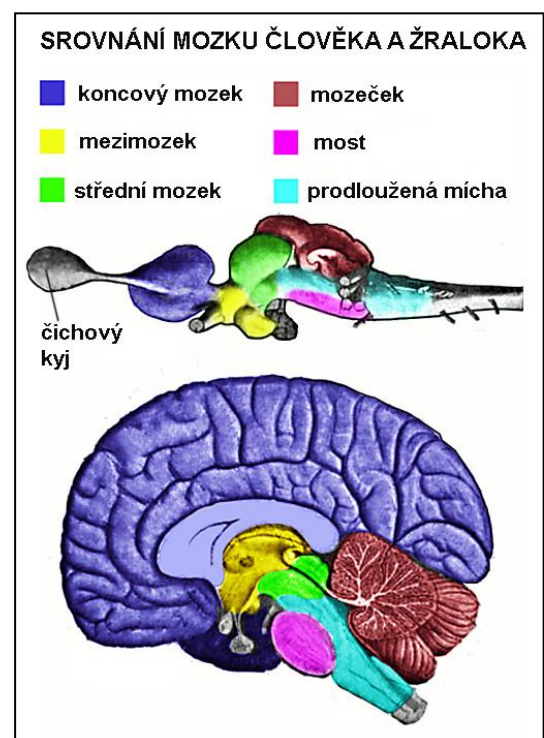
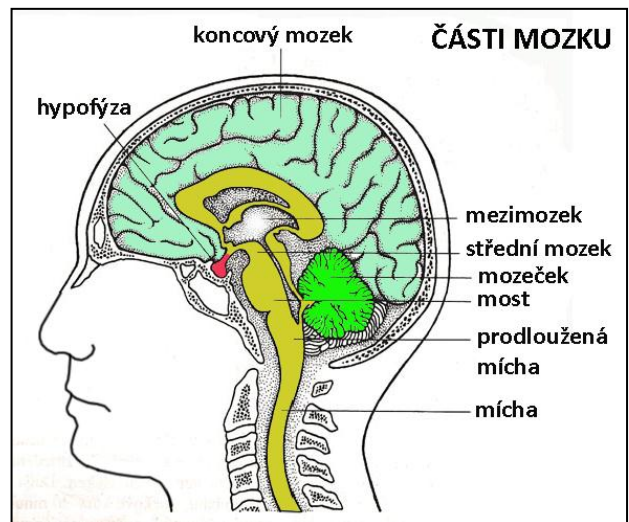
- Vzniká jako svébytné nervové centrum.
- Je důležitým **senzoricko-motorickým centrem**, které koordinuje **motorickou aktivitu a udržování postoje a polohy** – je citlivý na etanol, požití alkoholu výrazně snižuje jeho výkonnost.
- Podílí se také na složitých volních návycích – **obsluha strojů, tanec, gymnastika, lyžování, hra na hudební nástroj apod.**

### 3. STŘEDNÍ MOZEK

- Prostupují jím významné **vzestupné (smyslové) i sestupné** nervové dráhy.
- Zabezpečuje **pohybovou souhru očí a reflexní pohyb hlavy** za zdrojem hluku.
- Ovlivňuje **afektivní** chování (u žab je střední mozek nejvyšším koordinačním centrem).

### 4. MEZIMOZEK

- Je tvořen dvěma částmi – **talamus** a **hypotalamus**
- Pravděpodobně se podílí na vytváření **pocitu vlastního JÁ**
- Procházejí jím všechny **smyslové dráhy** (vedou z receptorů do mozkových center)
- **Hypotalamus** je nejvyšším centrem **řízení vnitřních orgánů a žláz s vnitřní sekrecí**.
- Integruje životně důležité funkce – **dýchání, trávení, tělesnou teplotu, oběh krve i rozmnožování**.
- Vzniká v něm **pocit hladu a žízně**.





## 5. KONCOVÝ MOZEK

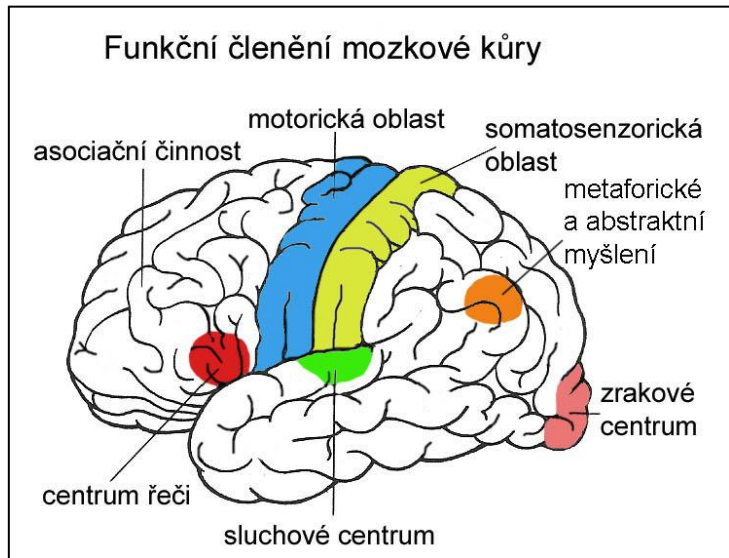
➤ Je největší u **člověka** a savců s vyspělým sociálním chováním a dorozumíváním – **opice, lidoopi, delfini**.

➤ Je rozdělen na dvě **hemisféry** – dvě přibližné poloviny mozku.

➤ Nervová centra jsou v hemisférách umístěna **asymetricky**. (Např. centrum řeči, logické a exaktní myšlení se nachází v levé hemisféře. V pravé naopak najdeme centra pro vnímání, hudbu a výtvarný projev.)

➤ Jeho povrch je rozbrázděn do jednotlivých **závitů** - gyrů (Zvětšují povrch a tím i výkonnost.)

➤ Ty rozdělují každou hemisféru na **čtyři základní laloky**: – **čelní, spánkový, temenní a týlní**.



**Koncový mozek se dále rozděluje na tři oddíly:**

### A) **Mozková kůra** (šedá hmota)

➤ Představuje plášť o tloušťce 2 – 5 mm s plochou cca 2000 cm<sup>2</sup> tvořený **těly nervových buněk**

➤ Je vývojově **nejmladší částí CNS**

➤ Její převážná část - **asociační oblast** (**bílá část kresby v obrázku funkčního členění mozku**) představuje hlavní centrum specifických procesů, které označujeme jako **myšlení**.

### B) **Bazální ganglia** (bílá hmota)

➤ Jsou pod mozkovou kůrou, tvoří je hlavně nervová vlákna, jsou centrem **pohybových aktivit**

### C) **Limbický systém**

➤ Patří k vývojově nejstarším oblastem **koncového mozku**

➤ Představují centrum **emočního** a **instinktivního** chování

➤ Aktivity spojené s limbickým systémem jsou doprovázeny **silnou motivací** k uskutečnění cíle (např. hledání potravy nebo vody)

## CNS – MÍCHA

➤ Leží uvnitř **páteřního kanálu** a je krytá **obratly** - měří okolo 60 cm.

➤ Vystupuje z ní 31 párů míšních nervů, rozlišujeme je na:

**krční, hrudní, bederní, křížové a kostrční.**

➤ Mícha se stejně jako koncový mozek dělí na hmotu:

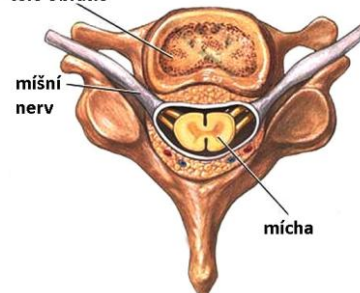
**šedou** (těla neuronů)

**bílou** (vlákna neuronů)

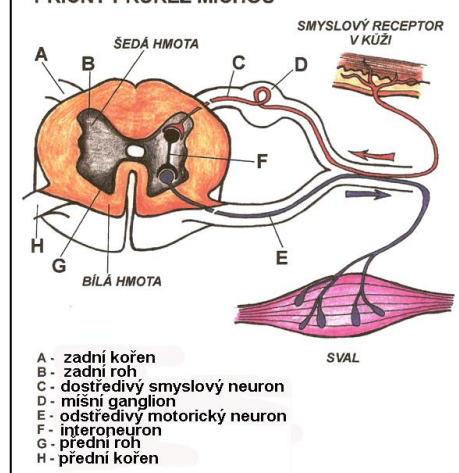
Šedá hmota má v míše tvar motýlích křídel. Na zadních rozích končí nervová vlákna **smyslových neuronů**, z nich se vlákna buď přepojují na **interneurony** a pak pokračují dále na **motorické neurony** – (viz. obranný míšní reflex) nebo **vzestupnými senzitivními drahami** postupují až do mozku.

**Sestupné nervové dráhy** vedou z mozku do míchy a končí na motorických neuronech. **Zprostředkovávají tak řízení svalstva.**

PRŮCHOD MÍCHY OBRAITEM - KRČNÍ tělo obratle



PŘÍČNÝ PRŮŘEZ MÍCHOU



- Funkce míchy spočívá v **propojení periferních nervů s mozkem** a jednotlivými úseky míchy a dále je centrem některých, například **obranných reflexů** – *ucuknutí při dotyku horkého předmětu*.

## Funkční dělení NS

### A) **SOMATICKÁ NS** – podléhá naší vůli.

- Řídí **činnost kosterních svalů a reakce na podněty**.
- Tyto reakce označujeme jako – **motorickou činnost**.
- Řadíme sem jak **jednoduché reflexivní** pohyby, tak i **složité pohybové systémy** regulované prostřednictvím smyslů – *loko-moce, vyhledávání potravy, sexuální chování, stavba přístřeší, atd.* Do těchto pohybů se zapojují různé oblasti celého mozku.
- U člověka do motorických činností řadíme také **komunikaci** prostřednictvím **řeči** a **písma**.



Hra na klavír je složitá motorická činnost řízená z šedé kůry prostřednictvím přímých pyramidových nervových drah. Na řízení se podílí více mozkových center.

### **Motorická činnost je řízena prostřednictvím tří úrovní tří oddílů NS:**

- 1. Mícha** – je centrem některých jednoduchých **reflexních pohybů** – např. *ucuknutí ruky po doteku na horký předmět* – **senzitivní neuron – interoneuron – motorický neuron**.
- 2. Mozkový kmen** (prodloužená mícha a střední mozek) – sídlí zde životně důležité pohyby reflexního charakteru – *dýchání, kašel, polykání, souhra pohybu očí atd.*
- 3. Mozková kůra** – zde, v oblasti čelního laloku sídlí **nejvyšší oblast řízení** motorických činností. Povelů často vznikají souhrou více mozkových oddílů (*mozeček, bazální ganglia atd.*)

- Povelů z mozkové kůry jdou ke svalům prostřednictvím **nervových drah**. Ty rozlišujeme na:

**Pyramidové (kortikospinální)** – Bez přerušení vedou signály přímo z kůry do míchy k motorickým neuronům, které inervují konkrétní svaly. Pomocí nich jsou řízeny přesné, složité a rychlé pohyby založené na zkušenostech a učení – hra na klavír, plavání, psaní...

**Mimopyramidové** – Signály vedou nepřímou cestou přes motorická centra v mozkovém kmenu – jsou proto **pomalejší**. Takto jsou řízeny neúmyslné pohyby související s udržením rovnováhy.

- Nervové dráhy se v prodloužené míše **přepojují** - *levá hemisféra motoricky řídí pravou část těla a pravá hemisféra levou*.

### B) **VEGETATIVNÍ (AUTONOMNÍ) NS** – je nezávislá na naší vůli.

- Funguje tak, že **aktivuje celé soubory reakcí současně**.
- Řídí např.: *vyprazdňování močového měchýře a střev, pohlavní funkce* – erekci, *řídí činnost vnitřních orgánů* – srdce, plíce, žaludek, střeva, játra atd.
- Nejvyšším centrem vegetativních funkcí je **hypotalamus**.

#### **Autonomní nervový systém rozdělujeme na:**

- **sympatikus** - orgány aktivuje a připravuje je na zátěž – *zvýšení srdeční činnosti, zvýšení prokrvení tkání a orgánů, zvýšení množství glukózy v krvi, omezuje činnost TS*. Nervy sympatiku vycházejí z hrudní a bederní míchy.
- **parasympatikus** - orgány **tlumí** a podporuje *zotavení a odpočinek, aktivuje však procesy trávení*. Nervy parasympatiku vycházejí přímo z mozku a z křížové oblasti. Nejvýznamnějším nervem je bloudivý nerv.