

VISCERÁLNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

- viscerální (útrobní) nervový systém se podílí na inervaci viscerálního oddílu těla
- je složen z viscerosenzitivních a visceromotorických nervových vláken (drah)
- inervuje senzitivně vnitřní orgány, cévy, motoricky hladkou a srdeční svalovinu a žlázoové buňky
- řídí autonomní (vegetativní) funkce, které probíhají nezávisle na naší vůli
- jedná se o řídicí mechanismus pohybů hladké a srdeční svaloviny a sekreční činnosti žlázoových buněk
- zahrnuje neurony centrálního a periferního systému

Druhy podnětů

- jádra v CNS → **visceromotorická vlákna** - předními kořeny míšními → autonomní ganglia podél páteře - k orgánům hrudníku, břicha, pánve
- volná nervová zakončení → tlak, tah, bolest z útrob - **viscerosenzitivní** → autonomní ggl.- do zadních kořenů míšních - ggl. spinale nebo ggl. VII., IX., X.

- **nejdou přímo z CNS – přepojují se v gangliích mimo CNS**
- tvořeny nejméně dvěma neurony, které se přepojují v tzv. **autonomním gangliu**
- **neuron pregangliový:** jeho axon je myelinizovaný (tzv. „bílá vlákna“) a jde z CNS do autonomního ganglia
- **neuron postgangliový:** jeho axon je nemyelinizovaný (tzv. „šedá vlákna“) a probíhá z autonomního ganglia do vlastního autonomního nervu
- **autonomní nerovová vlákna inervující hladkou svalovinu cév a vytvářejí jemné pleteně přímo v jejich vazivovém obalu (využívají cévy jako vodící dráhy), které je dovedou k některým cílovým orgánům**
- **do hladké svaloviny kůže a do kožních žláz pronikají autonomní nervy právě prostřednictvím cév**

- autonomní (visceromotorická) nervová vlákna jsou dvojího (funkčně antagonistického) typu
sympatická *pars sympathica*
parasympatická *pars parasympathica*
- žlázy a hladká svalovina téměř každého útrobního orgánu jsou tedy inervovány jak sympatikem, tak parasympatikem
- jeden systém je obvykle aktivační, druhý tlumící
- výjimkou je **hladká svalovina kůže a kožní žlázy**, jsou inervovány pouze sympatikem
- v aktivaci obou systémů se uplatňuje biorytmicita

Hlavní funkce

- kontrakce a relaxace hladkých svalů
- funkce všech exokrinních a některých endokrinních žláz
- srdeční rytmus
- některé metabolické pochody

Dělení autonomní nervové soustavy

- sympatikus – *fight or flight*
- parasympatikus – *rest or digest*
- enterický systém

Sympathicus

fight or flight

Parasympathicus

rest or digest

Pars sympathica: jádra v CNS v postranních sloupcích míchy (C8 – L3)

Pars parasympathica: jádra v CNS u jader hlavových nervů, postranní sloupce míchy (S2 – S4)

system kranio-sakrální (parasympathicus)

system thorako-lumbální (sympathicus)

system kranio-sakrální (parasympathicus)

Sympathicus a parasympathicus se liší uspořádáním ganglií:

Sympatická ganglia:

- vzdálenější od cílových orgánů (při páteři) – paravertebrální ganglia – truncus sympathicus dexter et sinister

Parasympatická ganglia:

- blíže orgánům (ganglion ciliare, pterygopalatinum, oticum, submandibulare + roztrošena ve stěně orgánů)

Mediátory sympathicu a parasympaticu:

- pregangliová stejné (z CNS) – acetylcholin
- postgangliová sympathicus – noradrenalin
- postgangliová parasympaticus - acetylcholin

SYMPATICUS

„systém thorakolumbální“

- vychází z hrudní a bederní části míchy – z nucl. intermediolateralis C8-L3- tzv. **thorakolumbální systém**
- z míšního nervu se odděluje jako tzv. **ramus communicans albus** - zakončen v tzv. sympatickém gangliu vedle páteře - **pregangliový úsek** - do **paravertebrálních ggl.**
- jednotlivá paravertebrální ganglia vytvářejí **truncus sympathicus**
- z ganglií vycházejí vlastní sympatické nervy, **postgangliový úsek**
- sympatické nervy vstupují různou cestou (přímo nebo pomocí pletení v obalech velkých tepen) do inervovaných orgánů

Funkce

- řídí funkce **katabolické**, aktivuje funkce útrobních orgánů, uplatňující se při **vydávání energie**:
 - **zrychluje** srdeční činnost a dýchání
 - způsobuje **kontrakci** hladké svaloviny cév v kůži a ve vnitřních orgánech a tím **zvyšuje** krevní tlak (naopak koronární tepny se jeho působením **rozšiřují**, aby byl zajištěn dostatečný přísun krve do srdečního svalu, na který je ve stavu stresu kladena větší zátěž)
 - **zvyšuje** hladinu krevního cukru
 - **rozšiřuje** zornice (mydriatický reflex)
 - naopak **zpomaluje trávení**
 - navozuje tedy **stav bdění**, tzn. stav zvýšené aktivity a uplatňuje se tak při stresových reakcích

Truncus sympathicus

- ganglion trunci sympathici (21-25) = ***paravertebrální ganglia***
- rr. interganglionares
- rr. communicantes albus + griseus
- rr. vasculares - periarteriální pleteně
- rr. viscerales
- nn. splanchnici - do **prevertebrálních ggl.**

Krční část

Hrudní část

Břišní část

Pánevní část

Krční část

Ganglion cervicale superius

Ganglion cervicale medium

**Ganglion cervicothoracicum /
stellatum**

- tvoří periarteriální pleteně kolem
a. carotis ext. et int. - přívod
sympatiku ke krku a hlavě
- ***nn. cardiaci*** - inervace srdce

Ganglia thoracica (hrudní část)

- 10 párů ganglií
- nn. splanchnici - pro hladkou svalovinu GIT a jeho cév
- rr. communicantes grisei - k mezižebním nervům
- větve k srdci, plicím, jícnu

Ganglia lumbalia (bederní, břišní část)

- 4-5 páry ganglií
- rr. communicantes grisei
- nn. splanchnici lumbales
- rr. vasculares

Ganglia sacralia (pánevní část)

- 4 páry ganglií
- rr. communicantes grisei - pro pánevní orgány
- periarterialní pleteně

Prevertebrální ganglia a pleteně

- tvoří je vlákna odstupující z paravertebrálních ganglií
- na přední stěně břišní aorty
- smíšená pleteň –
nn. splanchnici + n. vagus

PARASYMPATICUS

- **pars cranialis- III.,VII.,IX.,X.** (hlavový parasimpatikus)
- **pars sacralis S2-S4** (křížový parasimpatikus) - **kraniosakrální systém** ganglia uložena až v těsné blízkosti inervovaných orgánů (v jejich vazivových obalech, popř. přímo v jejich stěnách), pregangliový úsek je tedy dlouhý a postgangliový úsek je krátký
- mediátor je v celém úseku **acetylcholin** - cholinergní systém

Funkce

- **pars cranialis:** nejvýznamnější je parasympatická část *nervus vagus* – inervuje v břišní dutině trávicí trubici až po hranici mezi příčným a sestupným tračníkem tlustého střeva, kde tuto funkci přebírá sakrální parasympatikus, a rovněž pohlavní žlázy
- **pars sacralis:** inervuje trávicí trubici od hranice mezi příčným a sestupným tračníkem tlustého střeva až po rectum a útrobní orgány uložené v pánvi (močový měchýř, pohlavní orgány s výjimkou pohlavních žláz)

Řídí **anabolické reakce** - uchování energie, tzn. navozuje **útlum** organismu:

- **zpomaluje** srdeční činnost a dýchání
- **snižuje** krevní tlak
- **zužuje** zornice (miotický reflex)
- **zrychluje trávení**, pocení a slinění
- uplatňuje se tedy především **v klidu (spánku)** a v době trávení

Parasympatikus = systém kraniosakrální

- jádra hlavových nervů:
 - ncl. **oculomotorius accessorius** do ganglion ciliare (m. sphincter pupillae, m. ciliaris)
 - ncl. **salivatorius superior** (VII.) do ganglion pterygomandibulare a submandibulare (slzní žláza, sliznice nosní dutiny, patra, jazyka, spodiny úst, gl. Sublingualis a submandibularis)
 - ncl. **salivatorius inferior** (IX.) do ganglion oticum (glandula parotis a drobné slinné žlázy tváře)
 - ncl. **dorsalis n. X** (s n. vagus k orgánům)
- ncl. intermediolateralis S2-4 (pars sacralis, pelvica) – k pánevním orgánům nn. **splanchnici pelvici**

ganglia uložena v lebce nebo ve stěnách orgánů

Ganglion ciliare

- končí zde pregangliová vlákna *n.oculomotorius*
- **sympaticus** (*m. sphincter pupillae, m. ciliaris*) **parasympaticus** (*m. dilatator pupillae*)

Ganglion pterygopalatinum

- končí zde pregangliová vlákna *n.facialis*
- *sliznice zadní části nosní dutiny, horní zubní oblouk, sliznice tvrdého patra, slzná žláza*

Ganglion submandibulare

- končí zde pregangliová vlákna *n.facialis*
- *gl. sublingualis, gl. submandibularis, slinné žlázy jazyka a spodiny úst*

Ganglion oticum

- končí zde pregangliová vlákna *n.glossopharyngeus*
- *Kůže, sliznice, zuby a dásěň dolní čelisti, gl. parotidea*

Pregangliová vlákna ***n. vagus*** končí v prevertebrálních gangliích dutiny hrudní a břišní

Pregangliová vlákna ***sakrálního parasympatiku*** se přepojují v pánevních pleteních

Enterický systém

- ve stěně trávicí trubice
- **plexus submucosus**
- **plexus myentericus**
- samostatný a nezávislý na spojení se sympatikem a parasympatikem
- funguje i po přerušení spojů s **ANS**
- řídí napětí a pohyblivost trávicí trubice, reguluje sekreci všech žláz a průtok krve
- inervace a regulace funkce žlučníku a pankreatu

CNS

- nejvyšší vegetativní
ústředí = **hypothalamus**
- ovládáno **limbickým
systémem**

- Zadní kořen vede
jak
somatosenzitivitu,



Zadní kořen vede jak
somatosenzitivitu,



tak i
viscerosenzitivitu



- při vedení bolesti z útrob tak může dojít k jevu, kdy impulzy z orgánů jsou (na úrovni spinálního ganglia nebo míchy) převedeny na neurony vedoucí vněmy z kůže, což vede k přecitlivělosti daného okrsku kůže na dotek
- tyto okrsky, typické pro jednotlivé vnitřní orgány se nazývají **HEADOVY zóny**

- senzitivní inervační oblasti jednotlivých periferních nervů jsou odlišné od oblastí míšních nervů
- **oblast kůže inervovaná jedním míšním nervem nazýváme dermatom**
- hranice dermatomů nejsou přesné, dochází k mírnému překrývání
- obdobně jednotlivé míšní segmenty koordinují svaly účastníci se základních pohybů
- znalost kořenových senzitivních okrsků a segmentálních pohybů umožňují určit lokalizaci patologických procesů na míše

Obrázky:

- **Atlas der Anatomie des Menschen/Sobotta. Putz,R., und Pabst,R. 20. Auflage. München:Urban & Schwarzenberg, 1993**
- **Netter: Interactive Atlas of Human Anatomy.**
- **Naňka, Elišková: Přehled anatomie. Galén, Praha 2009.**
- **Čihák: Anatomie I, II, III.**
- **Drake et al: Gray's Anatomy for Students. 2010**