

Nervová sústava

Funkcie

- Riadi organizmus
- Rýchly a presný prenos informácií z receptorov do centra
- Triedenie a spracovanie podnetov
- Tvorba a vysielanie signálov do efektorov
- Hromadí skúseností a umožňuje učiť sa

Nervové tkanivo

Funkcia

- Príjem a vedenie vzruchov

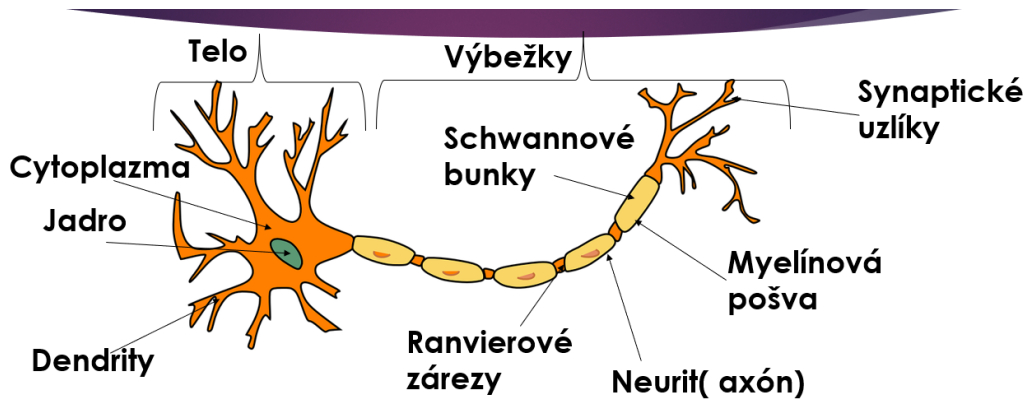
Stavba

1. **Neuróny**- nervové bunky
2. **Gliové bunky** – pomocné bunky

Neurón

- základná funkčná a anatomická jednotka nervovej sústavy
- 1835 Ján Evangelista Purkyně (český fyziológ)
- vysokošpecializovaná bunka zablokovaná v G0 fáze bunkového cyklu
- schopnosť vodivosti a dráždivosti
- bez schopnosti deliť sa
- počet neurónov v mozgu $40 \cdot 10^9$

Stavba neurónu



- **Dendrity**- krátke, početné, rozvetvené výbežky, dostredivý- vedú vzruchy do tela neurónu (senzitivne vzruchy)
- **Neurit**- dlhý málo rozvetvený výbežok, odstredivý- vedie nervový vzruch z tela neurónu (motorické vzruchy)
- **Ranvierové zárezy**- urýchlenie prenosu vzruchu, pri kontakte so zárezom obnova pôvodnej intenzity impulzu
- **Myelínová pošva**- urýchľuje prenos nervového vzruchu
- **Synaptické uzlíky**- nervové prepojenia s mediátormi
- **Schwannové bunky**- neurogliová bunka urýchľujúca prenos vzruchu, význam pri metabolizme neurónov, vznik myelínovej pošvy

Gliové bunky(neurogliá)

- pomocné bunky
- schopné deliť sa celý život

funkcia

- ochranná
- vyživovacia
- podporná
- regenerácia zaniknutých nervových buniek

Vzruch

- funkčný prejav činnosti neurónu
- vzniká podráždením membrány neurónu chemickým alebo elektrickým podnetom
- vzniká v oblasti začiatku neuritu
- sú vedené po nervovom vlákne jedným smerom, väčšinou odstredivo

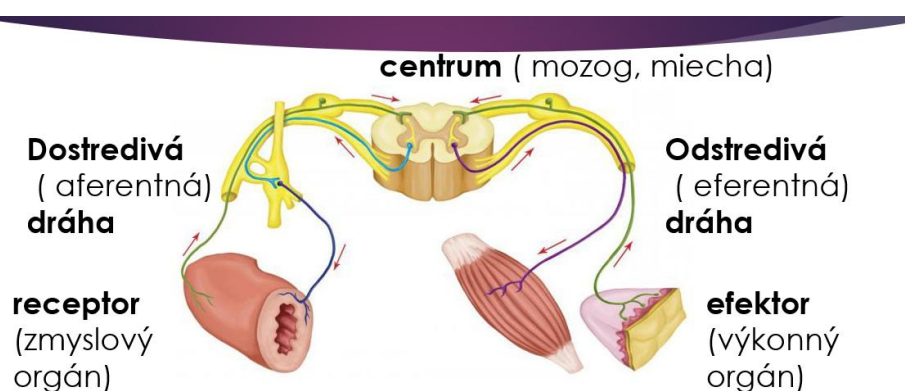
prenos vzruchu

- prenos zabezpečený nervovými prepojeniami- synapsiami (funkčné kontakty medzi membránami buniek- aspoň jedna z nich neurón)
- pôsobia tlmivo alebo povzbudivo
- chemicky pomocou prenášačov- mediátorov (noradrenalín, acetylcholín)
- počet synapsií 10¹⁴

Reflex

- základná funkčná jednotka nervovej sústavy
- odpoveď organizmu na podnet (dráždenie receptorov)
- šíri sa reflexným oblúkom (sled dejov, ktorým sa prejavuje nervová činnosť)
- reflexný dej je kontrolovaný princípom spätnej väzby (spresňuje a koordinuje reflex)
- Ivan Petrovič Pavlov- ruský vedec, zaoberal sa štúdiom reflexov

Reflexný oblúk



Typy reflexov- podľa vzniku

1. **Podmienený-** naučený, získané počas života na základe skúseností, centrum v mozgovej kôre nepodmienený

2. **Vrodený**- inštinkt, narodíme sa s nimi, počas života sa nemenia, sú stále, centrum miechy a nižších oddelení mozgu

Rozdelenie výkonných funkcií NS

1. **somatické**- riadenie činnosti kostrových svalov
2. **autonómne- vegetatívne**- riadenie činnosti vnútorných orgánov

Rozdelenie NS

1. **Centrálna** (ústredná)- tvorená mozgom a chrbticovou miechou
2. **Obvodová**(periférna)- tvorená miechovými a mozgovými nervami

Mozgovomiechový mok(likvor)

- Mimobunková tekutina tvoriaca vnútorné prostredie CNS
- Podobná zložením moku s vysokým obsahom bielkovín
- Medzi mokom a krvou prebieha výmena látok
- medzi cievnatkou a pavúčnicou
- Tlmí nárazy a chráni pred mechanickým poškodením

Mozgové dutiny

- Tvorené 4 mozgovými komorami a miechovým kanálikom
- Mozgové komory
 - I a II. komory- v hemisférach predného mozgu
 - III. komora- v medzimotozgu
 - IV. komora- v predĺženej mieche(nadväzuje na miechový kanál)

Obaly NS (mozgové pleny)

1. **Tvrdá plena**(Dura mater)- vonkajšia priliehajúca ku kostiam lebky
2. **Pavúčnica** (arhnoidea)- stredný obal, bezcievna
3. **Cievnatka** (pia mater)- vnútorná väzivová prekrvená blana, priliehajúca tesne na mozog a miechu

Centrálna NS

A. mozog (*encephalon, cerebrum*)

- 1300-1500g
- 86milárd neurónov
- chránený lebkou, 3 blanami, mozgovomiechovým mokom

Stavba mozgu

1. **Kosohranový** (rhombencephalon)
 - a. Predĺžená miecha (medula oblongata, myelencephalon)
 - b. Zadný (metencephalon)
 - I. Varolov most(pons varoli)
 - II. Mozoček (cerebellum)
2. **Stredný** (mesencephalon)
3. **Predný** (prosencephalon)
 - a. Koncový veľký (telencephalon)
 - b. Medzimotozog (diencephalon)

- Predĺžená miecha, most, stredný mozog- mozgový kmeň(Centrá životne dôležitých funkcií)

Predĺžená miecha (medula oblongata)

- Pokračovanie chrbticovej miechy(opačné usporiadanie hmoty)
- Prechádzajú cez ňu dostredivé a odstredivé nervové vlákna(VII. a XII. hlavový nerv) inervujú mimiku tváre a reč
- Centrum životne dôležitých nepodmienených reflexov (riadenie dýchania, činnosti srdca, ciev, trávenia, slzenie, slinenie, zvracanie, kýchanie....)

Varolov most(pons varoli)

- Prepája nižšie a vyššie oddiely CNS
- Ústredie V. a VI. hlavového nervu a vôľou ovládaných pohybov (pyramídová dráha)
- Pneumotaxické centrum- kontrola respiračného rytmu

Mozoček (cerebellum)

- Tvar stromu- strom života
- Ústredie informácií z periférií(svaly, šľachy..) a kôry mozgu
- Centrum koordinácie pohybov
- (narušené pri požití alkoholu), udržiavania rovnováhy tela
- Kôra obsahuje Purkyneho bunky- regulácia vedomých pohybov

Stredný mozog (mesencephalon)

- Vytvára štvorhrbolie
- Centrá III. a IV. hlavového nervu- inervujú okohybné svaly a ústredie zrakových a sluchových reflexov
- Udržiavanie vzpriamenej polohy tela

Medzimozog diencephalon)

1. **Lôžko**(thalamus)

- Bránia vedomia- prepojenie mozgovej kôry s nižšími oddielmi- sprostredkuje reakcie na rôzne podnety
- LSD účinok- dezintegrácia info vedúcich cez lôžko

2. **Podlôžko**(hypothalamus)

- Najvyššie centrum vegetatívneho riadenia(vnútorné orgány, žľazy, svaly, ciev)
- Endokrinná funkcia- oxytocín, antidiuretický hormón
- Centrum spánku, hladu, afektívneho a sexuálneho správania

Koncový veľký mozog (telencephalon)

- pokrytý sivou mozgovou kôrou- tvorí plášť mozgu, rozdelená na závitý a brázdy, v hemisférach tvorí bazálne gangliá(riadenie pohybov)
- rozdelený zárezom na 2 hemisféry s lalokmi- čelový, temenný, záchlavový, spánkový
- Hemisféry sú spojené svorovým telesom (zväzok vlákien spájajúci rovnocenné centrá oboch hemisfér)

Laloky:

1. **Čelový** lalok- Čuch, motorika, vedomé pohyby hlavy očnej gule, kostrových svalov, reč
2. **Temenný** lalok- chuť

3. **Spánkový** lalok- sluch a ich asociácia s minulosťou
4. **Záhlavný** lalok- zrak, vizuálne dojmy a ich asociácia s minulosťou- poznanie, identifikácia

2 oblasti mozgovej kôry

1. **Centrálne** analyzátorov
 - Tvorba pamäťových stôp
 - Sídlo vedomia
 - Riadi zámerné pohyby, vedomú činnosť
2. **Asociačná** časť
 - Koordinácia sensorických funkcií s činnosťou motorickými oblasťami
 - Centrum reči

Retikulárna formácia

- Funkčné spojenie oddielov CNS, tvorené rozsiahlym súborom buniek

Funkcia

- zosilňuje alebo zoslabuje miechové reflexy
- riadi somatické a autonómne funkcie (dýchanie, srdcová činnosť, krvný tlak)
- pôsobí na mozgovú kôru (aktivuje ju pri prebudení a udržiava pozornosť v stave bdlosti)

B.Miecha (medula spinalis)

- zväzok nervových vlákien
- 45 cm povrazec uložený v chrbticovom kanáli (C1- L2)
- Vystupuje z nej 31 párov miechových nervov a vlákna autonómnych nervov
- chránená chrbticovými stavcami

Funkcia

1. **centrum nepodmiernených reflexov** (kontrola napätia svalov, stien ciev, vylučovanie potu, vyprázdňovanie mechúra, konečníka, centrum pohlavných reflexov- ejakulácia)
2. **prevodová funkcia**- sprostredkúva prenos vzruchov do mozgu a reakcií mozgu do orgánov

stavba

1. **biela hmota**- na povrchu, zložená z nervových dráh rozdelených brázdami na 3 povrazce spája miechu s vyššími oddielmi CNS pomocou nervových dráh
2. **sivá hmota**- vo vnútri, zložená z neurónov, tvar motýľích krídel (písmena H) bunky tvoria miechové rohy, korene spájajúce sa do miechového nervu
3. **miechový kanál**- stred miechy, vyplnený likvorom

Periférna NS

- Tvorená zhlukmi nervových vlákien- nervami
- Nervy spájajú CNS so všetkými orgánmi

Typy nervov

1. Mozgové(hlavové)- 12 párov (nervi craniales)
2. Miechové- 31 párov (nervi spinales)

Hlavové nervy

I. čuchový, II. zrakový, III. okoohybny, IV. kladkový, V. trojklanný, VI. odťahujúci, VII. tvárový, VIII. polohosluchový, IX. jazykovoohltanový, X. bludivý, XI. vedľajší, XII. podjazykový

Miechové nervy

- Vznikajú spojením zadných(senzitivna) a predných(motorická) miechových koreňov

Vetvy nervov

1. senzitivna (vedie vzruch od receptora do CNS)
 2. motorická (vedie odpoveď na stimul)
- každý nerv má obe vetvy
 1. krčné- 8
 2. hrudníkové- 12
 3. driekové- 5
 4. krížové-5
 5. kostrčový- 1

Autonómna (vegetatívna) nervová činnosť

- Zabezpečuje činnosť vnútorných orgánov
- Inervuje žľazy, hladké svaly, srdcový sval
- Jej nervy vychádzajú z CNS no sú oddelené od periférnych nervov
- Činnosť je reflexná, neovplyvniteľná vôľou
- Nervy tvorené minimálne 2 neurónmi (1. z CNS do ganglia- vegetatívnej uzliny, 2. z ganglia do orgánu)

Rozdelenie

1. sympatikus

- Vlákna vychádzajú z hrudnej časti miechy a hornej driekovej časti miechy
- Gangliá po stranách chrbtice
- Mediátorom noradrenalin

2. parasympatikus

- Vlákna vystupujúce z mozgu(inervujú tvár a hlavu)
- Vlákna vystupujúce z krížovej časti hrubé črevo, mechúr, pohlavné orgány
- Mediátorom acetylcholin

- Sympatikus a parasympatikus pôsobia protichodne(antagonisticky)
- Napr. obehová sústava- Sympatikus(zvyšuje výkon srdca, zvýši TK), parasympatikus(opak)

Nižšia nervová činnosť

- Základom sú nepodmienené reflexy
- Vrodený geneticky určený proces správania sa
- Reakcia je vždy rovnako silná a stereotypná, počas života sa nemení
- Patrí tu aj inštinktívne správanie (zložité nepodmienené reflexy)
- Napr. slinenie, odtiahnutie končatiny pri bolesti...

Vyššia nervová činnosť

- Podstatou je tvorba pamäťových stôp- dočasných podmienených reflexov
- Vytvárajú sa počas života

- Nová forma adaptácie na zmenu vonkajších podmienok
- Základom 2. signálovej sústavy človeka – signál(myšlienka- slovo)
- Tvorba reflexov vyššieho rádu
- Uvedomelá činnosť- pamäť a učenie

učenie

- Zbieranie, triedenie a uchovávanie informácií
- Informácie sa uchovávajú v podvedomí

pamäť

- Vyvolanie informácii uložených v podvedomí v prípade potreby
- Krátkodobá pamäť- množstvo informácii no iba 0,5-1hodinu
- Dlhodobá pamäť- vznik štrukturálnych a biochemických zmien a trvalé uloženie informácie

Správanie sa človeka

- Súvisia s vlastnosťami človeka (motivácia, emócie, aktivita, cieľavedomosť...)
- Integrácia nervovej a hormonálnej regulácie
- tvorba podmienených a nepodmienených reflexov
- Ovplyvňované skúsenosťami

Pozorovanie reflexov

- **Somatický reflex**- receptor a efektor v tom istom svalu, napr. patelárny reflex
- **Autonómny reflex**- eferentná časť oblúka tvorená nervovými vláknami autonómnymi sympatickými a parasympatickými, napr. zrenicový reflex

Patelárny reflex

Pomôcky: neurologické kladivko, stolička

Postup:

1. práca vo dvojiciach
2. jeden z dvojice si sadne a preloží pravé koleno cez ľavé, uvoľní svaly nohy
3. druhý z dvojice nahmatá medzi jabĺčkom a zakončením píšťaly šľachu, ktorá prechádza do štvorhlavého stehenného svalu
4. neurologickým kladivkom (alebo hranou ruky) jemne udrie na šľachu tesne pod jabĺčkom, nad píšťalou
5. pozorujte

Reflexný oblúk

3. Receptor- podnet je podráždenie receptora v šľache štvorhlavého svalu
4. Dostredivé nervové vlákna
5. CNS- drieková časť miechy
6. Odstredivé nervové vlákna
7. Efektor- odpoveď na podnet skrátenie štvorhlavého stehenného svalu, a dočasný útlm ohýbačov kolena- vykopnutie nohy, predchádzanie poškodenia šľachy