

**Otázka:** Fylogeneze nervové soustavy

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** KamilCullen

= řídicí soustava spolu s endogenním systémem

- funkce: zprostředkuje příjem, zpracování, ukládání a výdej informací

Fylogeneze

- difúzní - síť neuronů (žahavci)

- kruhová

- gangliová - shluk neuronů

- trubicovitá

Nerovovou soustavu tvoří:

1. CNS (centrální nervový systém)

- tvořen mozkem a míchou (páteřní mícha)

1. PNS (periferní nervový systém)

- tvořen nervy mozkovými (hlavovými-12 párů) a míšními nervy (31 párů)

- slouží ke spojení smyslových a výkonných orgánů s CNS

a) motorické nervy

- ovládáme vůlí; především pohyb kosterního svalstva

b) senzitivní (vegetativní)

- neovládáme vůlí; hladké svalstvo

**NEURON**

- základní stavební jednotkou NS vznikající v prenatálním období

= specializovaná buňka schopna přijmout, vést a zpracovat speciální signály

- je extrémně náročný na zásobení kyslíkem; vyžaduje pravidelný přísun glukózy

- nemá příliš velkou regenerační schopnost

- trvale zničené neurony se nedají nahradit

Složení: dendrity, jádro, tělo, myelinová pochva, axon = neurit, synapse, Ranvierovy zářezy

Stavba

A) tělo

- obsahuje buněčné jádro a cytoplazmu

- vychází z něho nervová vlákna

B) dendrity

= krátké výběžky

- jsou ve velkém počtu

- funkce: příjem signálu

C) neurit = axon

- vede vzruch z nervové buňky

- je obalen *myelinovou pochvou*

D) Ranvierovy zářezy

- krátké přerušení v myelinové pochvě

E) synapsé

- místo, kde navazuje další neuron

- mají mezery

F) iniciální segment

= místo vzniku akčního potenciálu

G) myelinová pochva

- je tvořena Schwannovými buňkami

Podle funkce neuronů rozlišujeme:

1. senzorické (smyslové)

- vedou signály ze smyslových orgánů do CNS

- jsou dostředivé (aférentní)

1. interneurony

- všechny neurony uvnitř CNS

1. motorické (hybné)

- vedou vzruch z CNS do efektorů výkonného orgánů

- jsou odstředivé (eferentní)

## Neuroglie

= buňky, které mají podpůrnou funkci

- vyživují nervové buňky
- jsou schopny fagocytózy

## Přenos nervového vzruchu

- popis přenosu nervového vzruchu
- podstatou nervové činnosti je dráždivost nervových buněk a jejich schopnost vést podráždění v podobě vzruchu

3 fáze:

- klidový membránový potenciál
- na axonu neprobíhá žádný vzruch
- uvnitř a vně buňky je rozdíl koncentrací iontů - potencionální rozdíl (-70mV)
- **vnější prostředí** - ionty Na a Cl, iontové kanály jsou uzavřeny
- **vnitřní prostředí** - ionty K a anionty organických a anorganických látek
- polarizace membrány: vně +, uvnitř -
  - podráždění

- změna propustnosti pro Na a K - otevření iontových kanálů
- pohyb Na iontů je rychlejší než pohyb K iontů
- změna polarity membrány = depolarizace - akční potenciál se šíří jako vlna po axonu
- vznik akčního potenciálu je nevratný děj

- repolarizace

= obnovení klidového potenciálu

- návrat iontů Na a K - aktivní transport - **Na-K-ATP-azy** - sodíko-draselné pumpy
- obnovení původní koncentrace iontů
- obnova chemického i elektrického spádu

### Šíření vzruchu

- po nahém axonu se šíří vzruch 20m/s v podobě vln
- po axonu pochvami - velmi rychlé, ve skocích (přes zářezy)
- intenzita podnětu
- \* podprahový podnět - nešíří se, zaniká
- \* prahový podnět - vzniká akční potenciál
- \* neprahový podnět - odpověď jako prahový podnět

## Synapse

= spojení 2 neuronů sloužící k předávání vzruchů

- neurony se v synapsích přímo nedotýkají, je mezi nimi mezera (=synaptická štěrbina)

- jednosměrný přenos informací z neuronu na jinou buňku = *synaptická transmise*

- děje se prostřednictvím zápojů = synapse

### **Základní typy synapsí:**

\* synapse interneuronové

- spojují jednotlivé neurony

- axon s dendritem (98%)
- axon s tělem
- 2 axony (nejméně časté)

\* synapse neuroreceptorové

- neuron a senzor

\* synapse neuroefektorové

- neuron a efektor - vede k výkonnému orgánu
- nervosvalová ploténka

### **Stavba synapse**

1. nesynaptický útvar
2. synaptická štěrbin
3. postsynaptický útvar

### **Přenos vzruchu v synapsi**

- probíhá chemickou cestou
- akční potenciál dospěl k synapsi
- mediátory se vylijí z váčků = neurosekrece
- difúze mediátorů synaptickou štěrbinou
- vazba mediátorů na receptory v postsynaptické membráně
- změna propustnosti membrány pro Na a K ionty - depolarizace - vznik synaptického potenciálu nebo zahájení činnosti buňky

### **Výsledek synapse**

excitační postsynaptický potenciál

- změna pro Na a Ca ionty
- prahová hodnota pro vznik akčního potenciálu

inhibiční postsynaptický potenciál

- aktivace Cl iontů, dojde ke snížení membránového potenciálu - vzruch nelze přenést



### Mediátory

- acetylcholin - ovlivňuje tvorbu paměťových stop
- narušení způsobí Alzheimerovu demenci
- noradrenalin - při změně množství - změna nálad
  - dopamin - navozuje intenzivní příjemné pocity
- při nedostatku způsobí Parkinsonovu chorobu
- serotonin - regulace nálady
- při nedostatku - deprese
- gama - aminomáselná kyseliny - inhibiční transmitter
  - glutamát - důležitý při učení a paměti

### Podpůrné buňky - neuroglie

- funkce: stavební, opěrná, ochranná, vyživující

### Typy neuroglií

- astrocyty - astroglie
- vyživují; podpůrná funkce

- oligodendroglie

- produkují myelin (ochrana vlákna axonu; vytváří myelinovou pochvu – urychluje přenos, izolace a vedení vzruchu)

- starají se o vznik pochvy

- mikroglie

- ochranná funkce; schopnost fagocytovat

- ependymové buňky

- nachází se v mozkových komorách – produkce mozkomíšního moku

## Centrální nervová soustava

Stavba: ústřední NS – mozek a mícha

obvodová – mozkové, míšní a útrobní nervy

složení: 2 hmoty

### 1. Šedá hmota

- tvořena těly nervových buněk a jejich krátkými výběžky

- funkce – analýza a syntéza vzruchů

### 2. Bílá hmota – tvořena dlouhými výběžky, dráhy

- funkce – vedení vzruchu

## Obaly CNS

- mozek je uložen v dutině lební
- mícha je uloženy v páteřním kanálu
- ochrana: obsahují obaly (pleny, meninges)

### Dělení:

- Vnější pleny = podlebice (dura mater)
- tvrdá blána
  - Zevní měkká plena = pavučnice
- tenčí blána
  - Vnitřní měkká plena = omozečnice
- přesně kopíruje mozek

## Mozkové dutiny

Mozkové komory: pravá - koncový mozek

levá - koncový mozek

třetí komora mozková - mezimozek - přechází v Silviův kanálek a ústí do 4. komory -  
prodloužená mícha

- v jednotlivých komorách se nachází mozkomíšní mok

### Mozkomíšňní mok

- čirá mozková tekutina
- nadlehčuje a chrání před nárazy a otřesy
- vyplňuje prostor mezi oběma plenami
  
- nachází se v jednotlivých dutinách CNS (tvoří se zde)
- množství: 150 ml/den
- obsahuje nepatrné množství bílkovin a glukózy

### Vývoj mozku

- vytvářel se ze 3 váčků:
  1. Přední (prosencephalon)
- rozdělil se ve 2 části
  - \* koncový mozek (telencephalon)
  - \* mezimozek (diencephalon)
    1. Střední (mezencephalon)

- zůstává

1. Zadní (rhombencephalon)

- rozdělil se na 2 části

\* mozeček (cerebellum)

\* prodloužená mícha (medula oblongata)

- u novorozenců: asi 400g

- dospělý člověk: 1500g

- zakládá se z ektodermu

### Stavba mozku

- prodloužená mícha
- most Varolův
- mozeček
- střední mozek
- mezimozek
- koncový mozek

### Mozkový kmen

- prodloužená mícha

- most Varolův
- střední mozek

#### 1. prodloužená mícha

- navazuje na hřbetní míchu
- dlouhá 25mm
- svrchní část je překryta mozečkem
- vystupuje 7 párů mozkových nervů

#### \* bílá hmota

- soubory vzestupných a sestupných drah
- vede na přední straně

#### \* šedá hmota

- je na zadní straně
- tvoří dno čtvrté komory
- jádra mozkových nervů
- centra životně důležitých nepodmíněný reflex

- nepodmíněný reflex

obranný - mrkání, slzení, kašlán, kýchání, zvracení

potravní - sání, slinění, polykání, sekrece žaludečních šťáv

- retikulární formace

= síťovitě roztroušená šedá hmota v mozgovém kmeni

- obsahuje 2 životně důležitá centra: dýchání, krevní oběh

- vlákna retikulární formace vedou informace do nižších center z vyšších oddílů CNS

- udržuje mozkovou kůru v základní aktivitě nutné při bdění

- aktivuje mozkovou kůru k přijetí těch informací, které jsou v daném okamžiku důležité a nezbytné

- sestupné dráhy ...

## 2. Pons Varoli (Varolův most)

- uložen v podobě příčného valu

- po stranách plynule přechází do mozečku

- má převodní funkci

- vystupuje z něj trojklanný nerv

### 3. Mozeček (cerebellum)

- nachází se pod koncovým mozkem; v zadní jámě lební
- tvořen 2 hemisférami (polokoulemi) - jsou spojené červem (vermis)
- je zvrásněný
- tvořen bílou a šedou hmotou mozkovou, strom života
- mozečková raménka - bílá hmota - 3 páry
- mozečková jádra - regulace svalového napětí, rovnováha, plynulost pohybů, koordinace
- do mozečku se dostávají informace z celého těla
- vzruchy jdou z rovnovážného ústrojí vnitřního ucha vzruchy z kožních, svalových a sluchových receptorů
- při poškození: snížený svalový tonus; nejistota při provádění úmyslných pohybů; neschopnost regulace - přehnané pohyby, vrávoravá chůze, špatná artikulace

#### 1. Střední mozek (mesencephalon)

- nejmenší oddíl mozku
- přímé pokračování mostu Varolova
- navazuje na mezimozek



Tři části:

- Spodní část

- stonky mozkové z bílé hmoty – spojení kůry mozkové s nižšími oddíly mozku

- střední část (tegmentum)

- oddělena od stonků **černým jádrem** (nucleus niger) – obsahuje barvivo melanin (umožňuje správnou činnost spodních uzlin)

- uprostřed tegmenta leží červené jádro (nucleus ruber)

- při porušení střední části:

- klidový třes; svalová ztuhlost; ztráta automatických pohybů

- v bílé hmotě střední části se nachází jádra 3. a 4. páru mozkových nervů

Nucleus ruber = okrouhlé načervenalé jádro; shluk šedé hmoty RF

- sbíhají se v něm dráhy z: mozečku, mozkové kůry, talamu a míchy

- z nucleus ruber vychází sestupná dráha motorická extrapyramidová

- reguluje svalové napětí

- horní část

- 2 páry hrbolků šedé hmoty – čtverhrbolí

- přední pár – končí část vláken zrakové dráhy

- zadní pár – končí část vláken sluchové dráhy

- podkorové reflexní centrum, které na zrakové a sluchové podněty zprostředkuje pohybové reakce očí, hlavy a celého těla
- pod předním párem je centrum nepodmíněného zornicového reflexu a centrum pro akomodaci čočky

### 1. Mezimozek (Diencephalon)

- je překryt polokoulemi koncového mozku
  - k přední části připojen podvěsek mozkový
  - tvořen thalamem a hypotalamem
- a) pravý a levý hrbol (thalamus)
- tvořen jádry z šedé hmoty
  - spojen s kůrou mozkovou
  - zpracovává vzruchy z hmatových, svalových a šlachových receptorů
  - informace z RF, prochází zraková, sluchová i chuťová dráha
  - thalamus informace zpracovává a dále je propouští nebo tlumí
  - vyvolává vegetativní a motorické reakce (ublednutí, smích, bušení srdce)
  - tlumí mozkový kůra
- b) podhrbolí (hypotalamus)

- je z šedé hmoty
- nadřazené koordinační centrum vegetativních funkcí
- neurosekce; řídí sytost a hlad
- tepelná regulace
- řízení afektivního a sexuálního chování

### 1. Koncový mozek

- je složen ze 2 polokoulí (hemisfér)
- hemisféry spojuje vazník (corpus callosum)
- na povrchu hemisfér je plášť (pallium) - vytváří šedou kůru mozkovou
- jsou na něm brázdy (sulci) a závitky (Gori)
- ve spodní části hemisfér jsou spodinové uzliny (bazální ganglia) z šedé hmoty

### Laloky koncového mozku

- Čelní
- Temenní
- Spánkový
- Týlní