

# Mediátorové systémy CNS

Mediátorové systémy jsou představovány neurotransmitery, specifickými jádry, v nichž se tyto látky především v CNS syntetizují, drahami, kterými jsou tyto neurotransmitery uvolňovány a následně vázány na receptory.

Těmito drahami proudí přes neurony **chemické mediátory**, které napomáhají a stimulují funkce CNS. Mediátory jsou vysoce specifické látky a často ovlivňují specifické oblasti mozku.

5 kroků neurotransmise:

1. **uptake/syntéza**
2. **skladování**
3. **uvolnění**
4. **navázání na receptory**
5. **inaktivace**

## Cholinergní systém

Je tvořen neurony syntetizujícími **acetylcholin**.

Jádra jsou uložena v hemisférách a v kmeni. Hlavním jádrem je **ncl. basalis Meynerti** (Ch4), Septum verum, ventrální rameno Brockova svazku. Patří mezi bazální ganglia a některá z jader retikulární formace. Neurony septum verum projikují do Hippokampální formace, nc. basalis projikuje do celého neocortexu a jádra RF vysílají axony k thalamu.

Cholinergní systém má **excitační vliv** na neurony a je především uvolňován na presynaptických zakončeních neocortexu, kde usnadňuje přenos na excitačních korových synapsích.

Acetylcholin syntetizován z cholinu a acetylkoenzymu A **cholinacetyltransferázou** (ChAT). Následně je Ach transportován vezikulárním transportérem do vezikulů, kde je skladován a odtud pak uvolňován. Funkce spočívá v zapojení do **procesů paměti a učení, motoriky, regulace bdění a spánku a také motivace a odměňování**.

**V periferii** hraje Ach úlohu v nervosvalovém přenosu, je neurotransmiterem pregangliových vláken jak parasympatiku, tak sympatiku, navíc i postgangliových vláken parasympatiku a hraje i důležitou roli v **modulaci bolesti**. Může se vyskytovat i jako non-neuronální, uplatňuje se v imunitě, dýchání a procesech v kůži.

## Monoaminergní systém

Je tvořen skupinami neuronů uložených převážně v jádrech retikulární formace v mozkovém kmeni. Pro axony neuronů tohoto systému je charakteristická bohatá kolateralizace a inervace velkého množství struktur CNS.

Dělení monoaminergního systému:

- **katecholaminergní:**
  1. *noradrenergní* – syntetizuje noradrenalin
  2. *dopaminergní* – syntetizuje dopamin
- **serotonergní** – syntetizuje serotonin

### Dopaminergní systém

Dopaminergní jádra se označují **A8-A10**. Nejvýznamnější je *substantia nigra – pars compacta* (A9) a mediálně od něj *area tegmentalis ventralis* (A10). Vlákná ze substantia nigra projikují do **striata** a v menší míře i do **globus pallidus**. Vlákná vystupující z area tegmentalis ventralis vytvářejí tzv. *mezolimbický dopaminergní systém* a končí v striatum ventrale, pallidum ventrale, v septum verum, v amygdale a v mozkové kůře, hlavně v prefrontální a primárně motorické oblasti.

**Funkce:**

- účinek na sympatická ganglia;
- receptory D1 like family (**D1 a D5**) – **zvyšují účinek adenylátcyklázy**;
- receptory D2 like family (**D2, D3, D4**) – **snižují účinek adenylátcyklázy**;
- klíčová role dopaminu je **motivace**, dále **adikce**, regulace hypothalamo-hypofyzárního systému a **motoriky**, nocicepce.
- **snížená koncentrace dopaminu ve striatu** → *Parkinsonův syndrom* (hypokineze, rigidita, chvění).
- **snížená koncentrace v prefrontální kůře** → *poruchy paměti, pozornosti, motivace, schizofrenie, deprese, látková závislost, poruchy příjmu potravy*.

### Noradrenergní systém

Jeho neurony se nacházejí v **retikulární formaci** pontu a medully oblongaty a označují se jako **jádra A1-A7**. Největším a nejvýznamnějším noradrenergním jádrem je **locus coeruleus (A7)**, uložený pod spodinou IV. mozkové komory. Vystupují z něj sestupná i vzestupná vlákna. Sestupná vlákna směřují do předních i zadních rohů míchy, do senzitivních jader hlavových nervů a do mozečku, kde končí na dendritech Purkyňových buněk. Vzestupná vlákna končí hlavně v hypothalamu a thalamu (v nc. VPL a nc. VPM). Silné projekce směřují i do neokortexu a hippokampální formace. Noradrenergní vlákna nevstupují do striata a pallida.

#### Funkce:

- *inervace malých cév mozku* a regulace mozkové cirkulace
- noradrenergní vlákna jsou součástí **aktivačního ascendentního systému retikulární formace (ARAS)**

## Serotoninergní systém

Většina neuronů tohoto systému je uložena v **rafeálních jádrech retikulární formace**. Jejich axony vstupují do vzestupných i sestupných svazků, směřujících do všech *korových oblastí* a do všech struktur *limbického systému*. Další končí ve striatu, thalamu, hypothalamu, v mozkovém kmeni, v mozečku a míše.

#### Funkce:

- aktivita ve vzestupné složce způsobuje **změny nálady** a **poruchy chování**
- vlákna končící v zadním rohu míchy ovlivňují **přenos bolestivých signálů**, jejich stimulace způsobuje *analgezii*
- snížení syntézy serotoninu vyvolává **deprese, poruchy spánku až nespavost**

## Histaminergní systém

Většina neuronů je uložena v zadním thalamu a jimi produkováný histamin ovlivňuje přenos **bolestivých signálů, motorickou aktivitu a termoregulaci**.

## Glutamátový systém

Glutamát je hlavním **excitačním mediátorem** v CNS. Je produkován většinou neuronálních savčích systémů. Je obsažen ve většině mozkových drah. Při dlouhém excitačním působení vyvolaném uvolňováním glutamátu dochází k poškození a případně až k destrukci ovlivněných neuronů.

Aby se mohla projevit excitační AMK, musí se nejprve navázat inhibiční.

## GABAergní systém

### Kyselina gama-aminomáselná (GABA)

#### Inhibiční mediátor

Receptory **ionotropní GABA A** a **metabotropní GABA B**

Významné dráhy do mozečku, způsobuje otevření chloridového kanálu = hyperpolarizace. Moduluje monosynaptické a polysynaptický přenos nociceptivních informací, presynapticky selektuje aferentní tok informací do CNS.

**Snížené množství GABA:** Huntingtonova chorea, epilepsie, úzkost.

## Odkazy

### Seznam literatury

- DRUGA, Rastislav a Miloš GRIM. *Anatomie centrálního nervového systému*. 1. vydání. Praha : Galén; Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1895-1.
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. 2. vydání. Praha : Grada Publishing, 2004. 692 s. ISBN 978-80-247-1132-4.