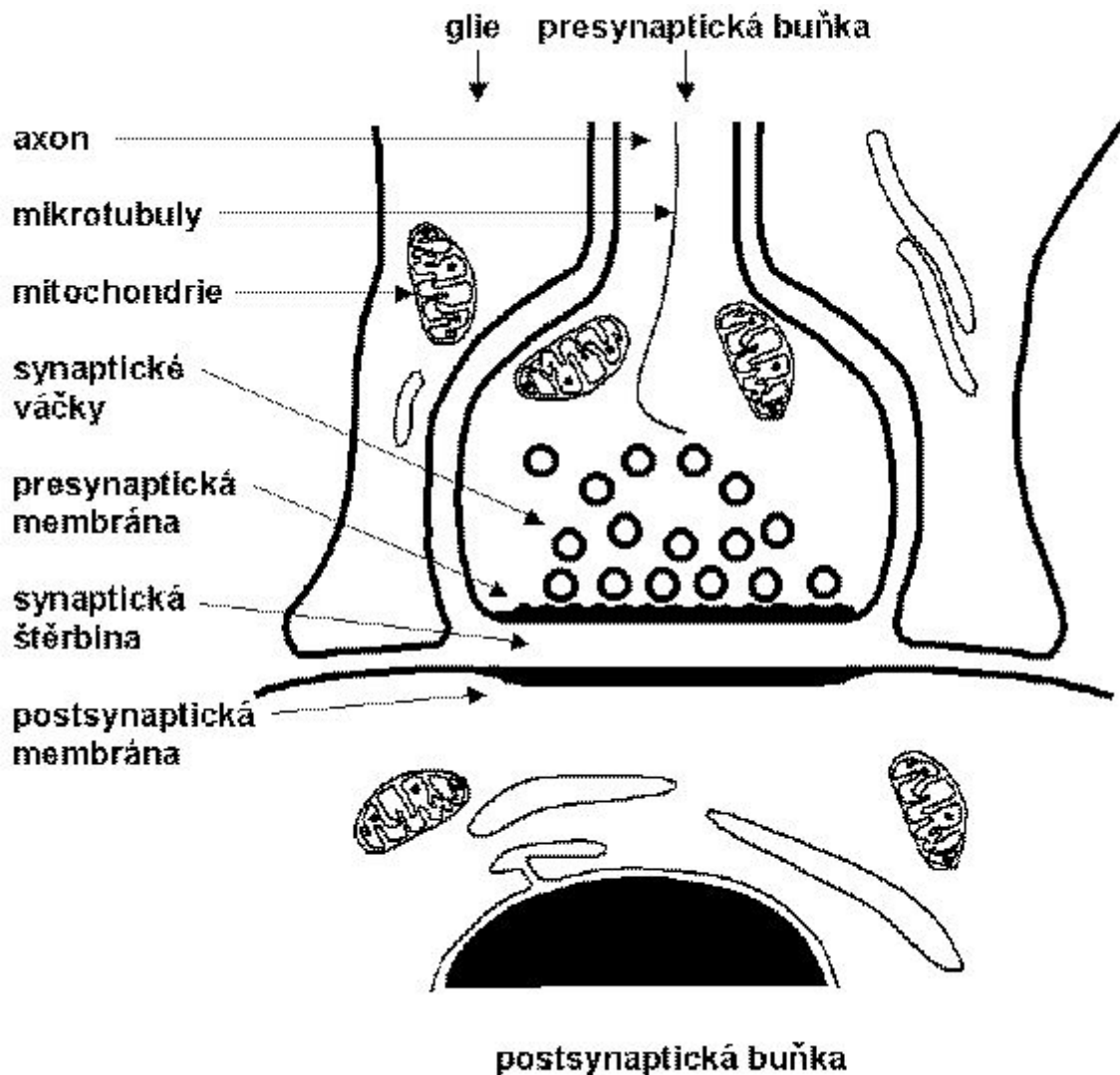
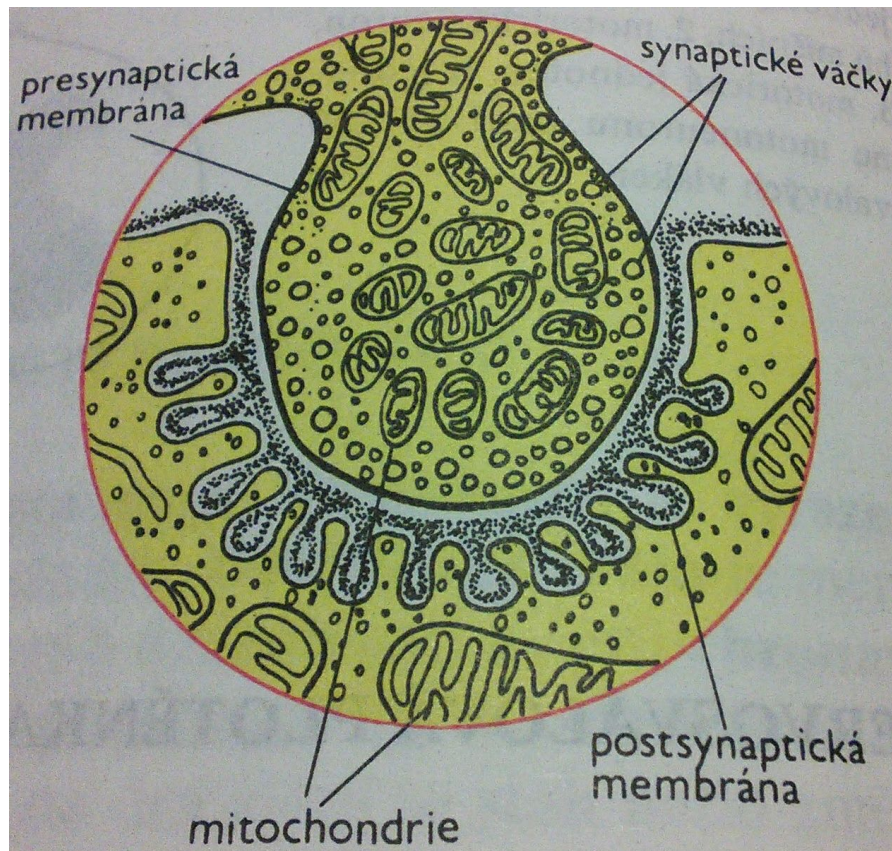


## 02. Synapse



### Morfologie chemické synapse

Synapse jsou specializované oblasti buněčného kontaktu umožňující **přenos informace z jednoho neuronu na druhý nebo mezi neurony a receptorovými nebo efektorovými buňkami**. Jsou tvořeny presynaptickou částí spolu s přilehlou postsynaptickou (obvykle dendritickou) membránou. Presynaptická a postsynaptická část jsou odděleny synaptickou štěrbinou.



## Presynaptická část

= vakovité rozšíření axonu, které obsahuje **synaptické váčky** (vezikuly) a velké množství mitochondrií, které produkují ATP nutné při procesu uvolňování neurotransmiteru

- váčky obsahují molekuly **mediátoru** a hromadí se u synaptické štěrbině v **tzv. aktivní zóně synapse**

## Struktura

- **mitochondrie**
- synaptická **vezikula** s neurotransmiterem
- kontraktilní bílkoviny **stenin** a **neurin**

## Postsynaptická část

= útvar obsahující receptory pro mediátor

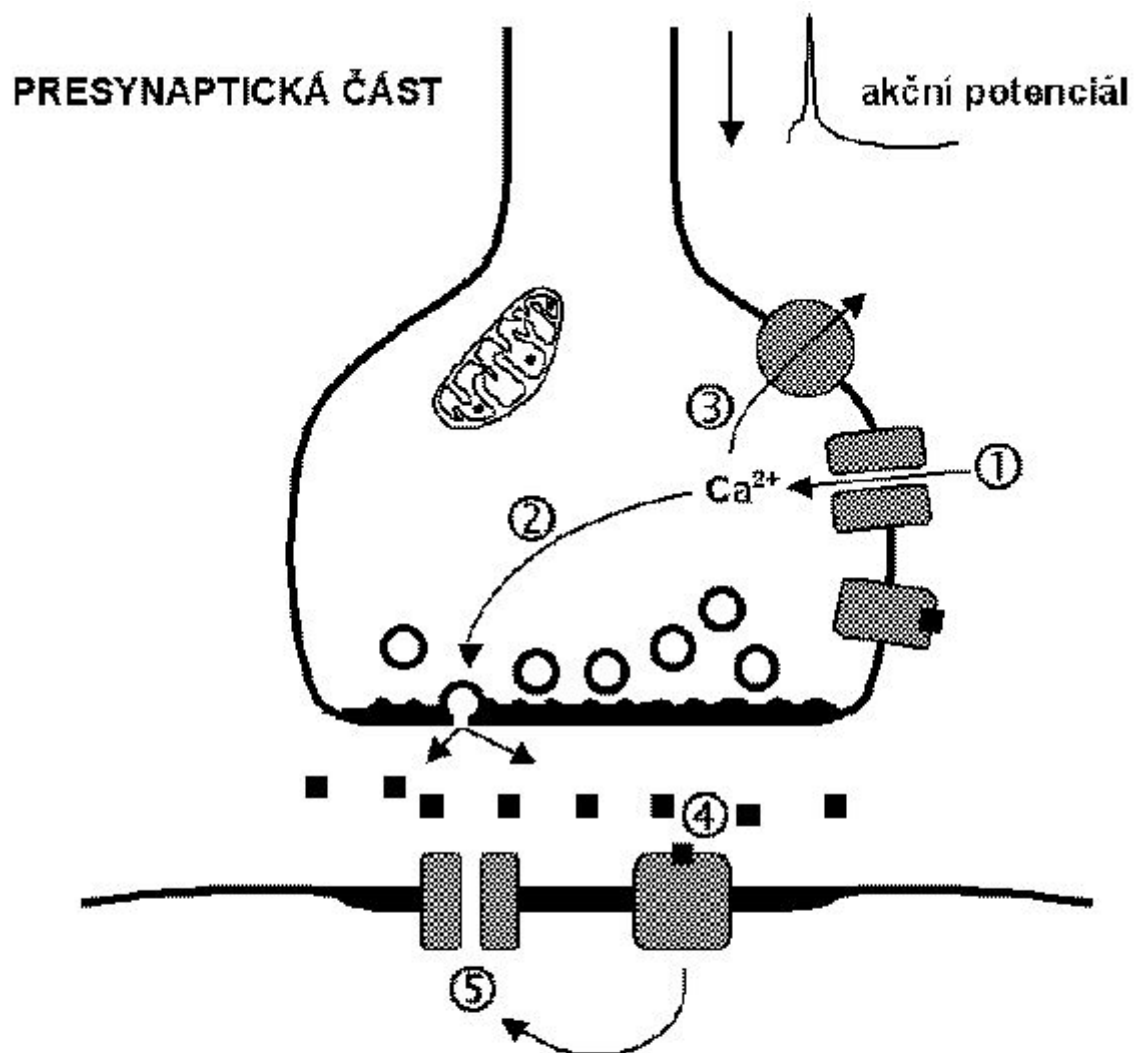
## Mediátor

= specifické látky, které na synapsích chemického typu zprostředkují převod nervové aktivity humorální cestou

- působí cíleně prostřednictvím receptorů na subsynaptické membráně

- v autonomním nervstvu se jedná o **acetylcholin**

## Funkce (chemické) synapse



- ① - vstup  $\text{Ca}^{2+}$  přes napětově řízené kanály
- ② - reakce katalyzované  $\text{Ca}^{2+}$  vedou k exocytóze váčků
- ③ - inaktivace nitrobuněčného  $\text{Ca}^{2+}$
- ④ - difúze mediátoru a interakce s postsynaptickými receptory
- ⑤ - změna propustnosti postsynaptické membrány pro ionty

Jinými slovy:

- nervový vzruch, který po axonu dospěje k synapsi, uvolní ionty  $\text{Ca}^{2+}$

- nastane interakce mezi molekulami steninu a neurinu, vedoucí k postupnému přiblížení a spojení váčků s presynaptickou membránou
- vyleje se velké kvantum mediátoru z váčků do synaptické štěrby
- mediátor pak reaguje s receptorem **subsynaptické** membrány a aktivuje ji
- v případě **acetylcholinu** se otevírají iontové kanály (póry) přímo
- vyloučení mediátoru a vybavení změny v postsynaptické části vyžaduje čas 0.3 - 1 ms = **synaptické zpoždění**
- působením uvolněného mediátoru a za součinnosti  $\text{Ca}^{2+}$  se subsynaptická membrána stává buď vysoce propustnou (otevření iontových kanálů) pro hydratované ionty  $\text{Na}^+$ , což vede k **depolarizaci** a tedy k **excitaci**, nebo se ještě zvýší její propustnost pro méně hydratované ionty  $\text{K}^+$  a  $\text{Cl}^-$ , což má za následek **hyperpolarizaci**, tj. **inhibici**.

## Synapse elektrické

U elektrických synapsí jsou membrány pre- a postsynaptických buněk velmi těsně u sebe a jsou spojeny kanálky, resp. póry, které umožňují volný pohyb iontů a malých molekul mezi cytoplazmou obou buněk. Předpokládá se, že pór je tvořen komplexem šesti proteinů nazvaných konexiny. Hlavní charakteristiky jsou: obousměrný přenos signálu, symetrická morfologie a větší rychlost přenosu signálu, než u chemických synapsí. Nacházejí se především v nervovém systému bezobratlých a u nižších obratlovců, ale vyskytují se i u savců. Jejich úloha v CNS není zcela jasná; mohou se zřejmě podílet na synchronizaci elektrické aktivity velkých populací neuronů nebo na některých procesech spojených se zpracováním vizuálních informací. Elektrické synapse mohou být regulovány v menší míře, než synapse chemické.