

# Iontové kanály

Iontové kanály spolu s přenašečovými proteiny jsou struktury, které se účastní transportů přes biologickou membránu.

## Struktura

Kanál je složen z pěti proteinových podjednotek, které procházejí dvojitou vrstvou fosfolipidů. V případě acetylcholinem řízeného (cholinergní receptor) kanálu se otvírá při navázání acetylcholinu na vazebné místo. Jen velmi málo kanálů se otvírá bez působení acetylcholinu. Iontový kanál je vysoce selektivní, což zapříčiňují záporně nabitě řetězce aminokyselin. Proto kanál propouští jen kladně nabitě ionty například  $K^+$ ,  $Na^+$ .

## Princip otevření kanálů

Kanál v uzavřené konformaci má svůj průchod uzavřen tzv. hradlem, které nic nepropouští. Vazba acetylcholinu způsobí oddálení podjednotek včetně hradla. V této chvíli můžou  $Na^+$  nebo  $K^+$  procházet přes membránu po spádu svého elektrochemického potenciálu.

## Iontové kanály stále otevřené

**Iontové kanály stále otevřené** jsou vodou naplněné labyrinty rychle měnící konfiguraci a elektrický náboj. Ionty se v nich pohybují podle koncentračního gradientu a membránového potenciálu (mají totiž náboj). Tento typ iontových kanálů má vysoce selektivní permeabilitu pro jeden nebo víc iontů či molekul. Selektivita závisí na charakteristice kanálu a na jeho vnitřním povrchu.

## Iontové kanály napětově řízené

**Iontové kanály napětově řízené** se otvírají a zavírají se změnou elektrického potenciálu na membráně. To se děje v důsledku konformační změny proteinu, který kanál tvoří.

- *Silný negativní náboj na vnitřní straně buněčné membrány vede k uzavření kanálu.*
- *Když negativní náboj začíná klesat na vnitřní straně membrány dojde k otevření iontového kanálu.*

Tyto iontové kanály pracují s určitým zpožděním. To je pro ně charakteristické.

## Iontové kanály chemicky řízené

 *Podrobnější informace naleznete na stránce [Chemicky řízené iontové kanály](#).*

Změna prostupnosti je zde zapříčiněna reakcí mezi receptorem a iontovým kanálem.

- Receptor je bezprostřední součástí kanálu.
- Aktivace receptoru vyvolává prostřednictvím **G-proteinu** vmezežené reakce, které vedou k fosforylaci kanálu.
- Aktivace receptoru vyvolává prostřednictvím **G-proteinu** vmezežené reakce, které změni buněčnou koncentraci látkových faktorů, ale nevedou k fosforylaci kanálu.
- Aktivace receptoru je prostřednictvím **G-proteinu** přímo přenesena na iontový kanál.

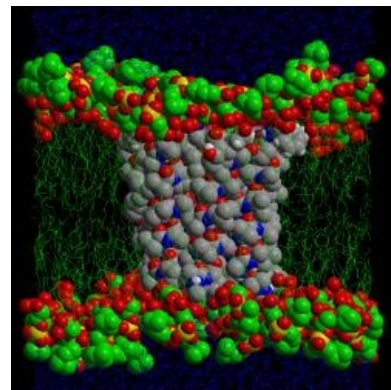
G-proteiny jsou GTP-vázající regulační proteiny, které zprostředkovávají přenos z celé řady receptorů na ejektorové molekuly (např. iontové kanály). Jsou to heterotrimery složené z podjednotek  $\alpha, \beta, \gamma$ . Podjednotka  $\alpha$  má schopnost vázat GTP nebo GDP a má vlastní GTPázovou aktivitu. Hlavně tato podjednotka je nositelkou specifických vlastností typů G-proteinů a reaguje s molekulou receptoru i molekulou efektoru.

Tento způsob ovládání kanálů probíhá například u neuronů v synaptické štěrbině.

## Iontové kanály řízené napětím i chemicky

**Iontové kanály řízené napětím i chemicky** se otvírají při depolarizaci membrány. Pravděpodobnost a délka otevření závisí na ovlivnění receptorů.

## Iontové kanály řízené mechanicky



Iontový kanál

**Iontové kanály řízené mechanicky** jsou citlivé na napnutí cytoskeletu. Jsou součástí velké řady mechanoreceptorů. Natažení buněčné membrány vede k otevření iontového kanálu. Tento způsob regulace probíhá například v Kortiho orgánu v hlemýždi vnitřního ucha, kdy zvukové vibrace rozkmitají bazilární membránu, což způsobí naklonění stereocilií. Stereocilie (apikální specializace buněk) jsou výběžky vlasových buněk. Každá stereocilie je spojena vláknem s další stereocilií. Naklonění vlákna vyvolá otevření iontového kanálu v membráně, což způsobí vstup  $K^+$ , které následně stimulují sluchových nerv. Tento mechanismus je velmi citlivý, nejjemnější zvuk pohne vlákny o 0,04 nm.

## Odkazy

### Související články

- Akvaporin
- Buněčná membrána
- Transmembránový transport

### Použitá literatura

- LANGMEIER, Miloš, et al. *Základy lékařské fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, a.s, 2009. 320 s. ISBN 978-80-247-2526-0.