

Iontové pumpy

Verze k tisku již není podporovaná a může obsahovat chyby s vykreslováním. Aktualizujte si prosím záložky ve svém prohlížeči a použijte prosím zabudovanou funkci prohlížeče pro tisknutí.

Iontové pumpy jsou **penetrující integrální proteiny v buněčné membráně**:

- obsahují enzym ATPázu;
- zprostředkují aktivní transport látek.

Aktivní transport

Vytváří koncentrační gradient.^[1]

Existují 2 typy aktivního transportu

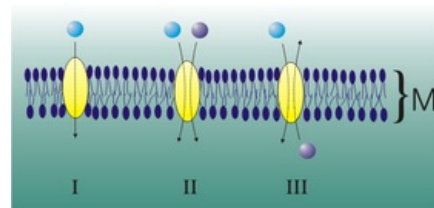
1. Primární aktivní transport:

- Slouží pro přenos látek proti jejich gradientu, spotřebována energie z ATP, nebo jiné vysoko energetické fosfátové vazby (kreatinfosfát CP - ve svalu; deriváty pyrimidinových a purinových bází - guanosin trifosfát GTP, cytidin trifosfát CTP...).
- Mezi látky přenášené tímto způsobem patří sodné, draselné, vápenné, vodíkové a další ionty.

2. Sekundární aktivní transport:

- Spojuje pohyb několika molekul:
 1. **kotransport** - přenáší dvě nebo více molekul stejným směrem = **symport**;
 2. opačný (counter) transport - přenáší molekuly opačným směrem = **antiport**.
- Další možností je, že gradient vzniklý přenosem jedné molekuly umožní přenos jiné molekuly proti jejímu gradientu. (Např. transport Na^+ - K^+ -ATPázou vytváří silný gradient Na^+ , který umožňuje sekundární aktivní transport mnohých molekul, např. glukózy.)

- Další informace naleznete v samostatném článku.



I - uniport, II - symport, III - antiport

Typy pump

Sodno-draselná pumpa

[[upravit vložený článek](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Sodno-draseln%C3%A1_pumpa&action=edit)] (https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Sodno-draseln%C3%A1_pumpa&action=edit)

Sodno-draselná pumpa (také Na^+/K^+ -ATPáza, Na^+/K^+ -ATPáza, sodíko-draselná pumpa atp.) je nejrozšířenějším typem aktivního přenašeče. Nachází se v buněčné membráně většiny buněk lidského těla.

Funkce

- Čerpá sodík z intracelulárního prostoru do extracelulárního.
- Čerpá draslík z extracelulárního prostoru do intracelulárního.

Přenos iontů probíhá proti koncentračnímu gradientu. Pumpa pracuje elektrogenně, protože přenáší 3 Na^+ proti 2 K^+ , čímž udržuje nerovnoměrné rozložení sodíku a draslíku po obou stranách buněčné membrány. Tato skutečnost má zásadní význam pro vznik a šíření elektrického signálu v nervových a svalových buňkách. Pumpa navíc reguluje objem buňky - bez její funkce by buňky otekly a mohlo by dojít až k jejich prasknutí:

- Uvnitř buňky jsou makromolekulární látky, které nemohou projít membránou (např. proteiny a jiné organické sloučeniny). Většina z těchto látek má negativní náboj, a proto k sobě přitahují kladné ionty jako Na^+ a K^+ - to by v nepřítomnosti sodno-draselné pumpy vyvolávalo přesun vody do buňky po osmotickém gradientu. Na^+/K^+ -ATPáza vyčerpává z buňky 3 Na^+ ionty a dovnitř čerpá 2 K^+ ionty. Membrána je málo permeabilní pro Na^+ ionty, které mají tendenci zůstat vně buňky. Tento mechanismus vede ke ztrátě iontů z buňky a k vyrovnávání osmotických sil, čímž brání zvětšování objemu buňky. Případný otok buňky aktivuje Na^+/K^+ -ATPázu.^[2]

Stavba

Pumpa se skládá z dvou podjednotek - alfa a beta. Obě podjednotky jsou látky bílkovinné povahy, které procházejí napříč buněčnou membránou. Alfa podjednotka transportuje ionty a má ATPázovou aktivitu, funkcí beta podjednotky je pravděpodobně kotvit pumpu v buněčné membráně. Na intracelulární straně alfa podjednotky jsou vazebná místa pro Na^+ a ATP, na extracelulární straně se nacházejí vazebná místa pro K^+ .

Mechanismus transportu

Po navázání 3 Na^+ a 2 K^+ se aktivuje ATPáza - uvolněná energie z rozštěpení ATP způsobí změnu struktury proteinu a přenos sodných iontů vně buňky a draselných dovnitř buňky.

U nervových buněk může být až 70 % jejich energie spotřebována touto pumpou.

Kalciová pumpa

V normální situaci jsou vápenaté ionty vně buňky v asi 10 000 × koncentraci, tato hladina uvnitř buňky je zajištěna kalciovými pumpami na dvou místech:

1. na buněčné membráně - transportuje vápenaté kationty ven z buňky;
 2. na membránách buněčných **organel** (mitochondrie a sarkoplazmatické retikulum) ve svalové tkáni - transportuje Ca^{2+} kationty do organel (tyto organely jsou poté významným zdrojem Ca^{2+} kationtů pro činnost svalů).
- Pracuje na stejném principu jako Na-K pumpa, má receptor pro Ca^{2+} a místo aktivní ATPázy.

Vodíková/Protonová pumpa

Důležitou funkci vykonává zejména:

- **V žaludečních žlázách:**
 - Zde jsou pumpy nejaktivnější v celém těle, díky nim je do žaludku vylučována HCl a to tak, že na sekrečním konci parietálních buněk v žaludečních žlázkách je koncentrace H^+ díky těmto pumpám zvýšena asi milionkrát a poté jsou tyto ionty uvolněny do žaludku společně s chloridovými anionty - vytvoření HCl.
- **V distálních tubulech a korových sběrných kanálcích ledvin:**
 - Přebytečné **vodíkové kationty** jsou z krve transportovány do lumen kanálku (do moči) - tímto také udržují acidobazickou rovnováhu organismu (okyselují moč).

Poznámky

1. Jinými slovy, aktivní transport probíhá ve směru gradientu. (Vektor gradientu směřuje do místa s vyšší koncentrací, tj. jak koncentrace *gradu*je.) Rozšířený omyl tvrdící opak pramení ze záměny pojmů *koncentrační gradient* a *koncentrační spád* - oba míří proti sobě. Jistější je proto tvrdit, že aktivní transport probíhá *proti směru koncentračního spádu* - to většina lidí chápe intuitivně správně, na rozdíl od pojmu *gradient*, což je fyzikální termín definovaný na základě parciálních derivací v prostoru - operátorem ∇ $\left[\text{math} \right] \displaystyle \{ \nabla \} \left[/ \text{math} \right]$. Viz gradient. Aktivní transport míří proti pasivnímu transportu, působeního difuzí, která právě probíhá *proti* směru gradientu (to je to znaménko minus ve Fickově zákoně).
2. E. HALL, John. *Textbook of Medical Physiology*. 12. vydání. Saunders, 2010. 1120 s. ISBN 978-1-4160-4574-8.

Odkazy

Použité zdroje

- KONRÁDOVÁ, Václava, et al. *Funkční histologie*. 2. vydání. H + H, 2000. 291 s. ISBN 978-80-86022-80-2.
- HALL, J.E a A.C GUYTON. *Textbook of Medical Physiology*. 12. vydání. Philadelphia : Saunders Elsevier, 2011. ISBN 978-1-4160-4574-8.
- BALOUNOVÁ, Z. *Fyziologie rostlin* [online]. [cit. 2010-11-16]. <<http://kbd2.zf.jcu.cz/text/lidi/balounova/fros/FYZR0712.ppt>>.
- ALBERTS, B, et al. *Molecular Biology of the Cell* [online] . 4. vydání. New York : Garland Science, 2002. Dostupné také z <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26896/>>. ISBN 0-8153-3218-1.

Citováno z „[https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Iontové_pumpy&oldid=397189](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Iontov%C3%A9_pumpy&oldid=397189)“

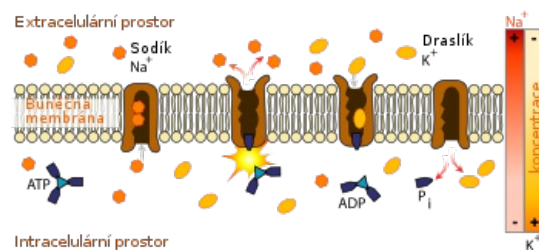


Schéma funkce sodno-draselné pumpy