

# Receptorem zprostředkovaná endocytóza

Předchozí kapitoly se zabývaly targetingem vnitrobuněčných proteinů. Princip usměrňování se však uplatňuje též při příjmu proteinů z mimobuněčného prostoru endocytózou, která je zprostředkována interakcí proteinu s membránovým receptorem na povrchu buňky.

## Receptor

Zmíněným receptorem je glykoprotein, nacházející se na speciálních místech membrány, tzv. potažených jamách (coated pits). Na cytosolové straně těchto míst je plášť z klathrinu. **Klathrin** díky své trojramenné struktuře je schopen vytvářet síťovitý plášť kolem jamek membrány nebo kolem různých cytoplazmatických vezikulů, vakuol. Po dodání ATP může být klathrinová síť enzymově rozrušena a klathrin využit k dalším interakcím.

Po navázání pohlcovaného proteinu na receptor se jamka prohloubí, a klathrin nakonec vytvoří uzavřenou síť, takže se z membrány do cytoplazmy uvolní **opláštěný měchýřek** (coated vesicle). Ten pak rychle ztratí klathrinový plášť a mění se na **endozom** neboli **receptozom**. Obvykle se zvětšuje tím, že splývá s jinými endozomy. Funkce těchto organel spočívá v tom, že se v nich rozhodne, kam má být pohlčený protein dopraven. Důležitým mechanismem při tom je **okyselení obsahu endozomu**. Stane se tak činností ATP-závislé  $H^+/K^+$  – pumpy v membráně endosomu.

*Pohlčený **transferin** v kyselém prostředí uvolní Fe a předá ho do cytosolu na ferritin. Endosom pak splyne s cytoplazmatickou membránou. Komplex receptoru s apotransferinem se objeví na povrchu buňky, v prostředí s vyšším pH, ve kterém se apotransferin uvolní k novému použití.*

## Proteiny po pohlčení

Jiné proteiny pohlčené receptorem řízenou endocytózou čeká v endozomech jiný osud. **LDL-apoprotein**, přenášející cholesterol, je po navázání na membránový receptor a po endocytóze předán do lysozomu. Zde je odbourán lysozomálními proteázami, zatímco receptor je znovu použit na povrchu buňky. **Imunokomplexy**, **inzulín** nebo některé **růstové faktory** jsou v lysozomech odbourány i se svými receptory. To je příklad modulace účinku proteinových hormonů, neboť tímto způsobem se sníží jejich koncentrace v krvi i počet receptorů v cílových buňkách.

## V praxi u člověka

Receptorem zprostředkovanou endocytózou jsou transportovány IgG z mateřského mléka střevními enterocyty novorozence. Na opačné straně buňky, sousedící s kapilárou endozom přenášející komplex IgG-receptor splyne s cytoplazmatickou membránou a protilátka se uvolní do krevního oběhu dítěte i s fragmentem receptoru zvaným **sekreční složka**.

## V praxi u virů

Popsaná receptorem zprostředkovaná endocytóza se uplatňuje též při **vstupu některých virů do hostitelské buňky**. Po fúzi endozomu s lysosomem kyselého prostředí vede ke splynutí virionového obalu s lysozomální membránou, čímž se nukleokapsid s virovou nukleovou kyselinou uvolní do cytosolu.

V konečné fázi virové reprodukce se naopak nově syntetizované virové nukleokapsidy uvolní z buňky tím, že z ní **vypučí**, při čemž se obalí plazmatickou membránou.

- Také **bakteriální toxiny** (difterický a cholerný toxin) vstupují do buňky receptorem zprostředkovanou endocytózou.

## Odkazy

### Související články

*Další kapitoly z knihy **ŠTÍPEK, S.: Stručná biochemie uchování a exprese genetické informace**:*

**Struktura nukleových kyselin:** Základní složky nukleových kyselin • Primární struktura nukleových kyselin • Řetězec nukleové kyseliny lze štěpit neenzymovou nebo enzymovou hydrolýzou • Metody sekvencování •

**Sekundární a vyšší struktura nukleových kyselin:** Sekundární struktura DNA • Denaturace a reasociace řetězců nukleových kyselin, molekulární hybridizace • Sekundární struktura RNA • Topologie DNA; • Interakce DNA s proteiny, struktura chromosomu • Bakteriální chromosom • Eukaryotické chromosomy • DNA mitochondrií

**Biosyntéza nukleových kyselin:** Replikace DNA • Transkripce

**Biosyntéza polypeptidového řetězce - translace:** Transferové RNA (tRNA) • Aktivace aminokyselin, syntéza

aminoacyl-tRNA • Funkce ribozómů v translaci • Translace u prokaryotů • Struktura ribozómů • Inicie translace • Elongace peptidů • Terminace translace • Inhibitory bakteriální translace • Translace u eukaryotů • Struktura ribozómů • Inicie eukaryotické translace • Elongace eukaryotické translace • Terminace eukaryotické translace • Inhibitory eukaryotické translace

## Genetický kód

**Biosyntéza nukleových kyselin a proteosyntéza v mitochondriích:** Replikace mitochondriální DNA • Mitochondriální transkripce • Mitochondriální translace

**Řízení genové exprese a proteosyntézy:** Řízení genové exprese a proteosyntézy u prokaryot • Regulace na úrovni transkripce • Regulace sigma-faktory • Jacobův-Monodův operonový model • Regulační význam cAMP u bakterií • Variace operonového řízení genů • Tryptofanový a arabinosový operon • Řízení terminace transkripce • Regulace bakteriální proteosyntézy na úrovni translace • Řízení genové exprese a proteosyntézy u eukaryot • Regulace na úrovni uspořádání genů • Regulace na úrovni transkripce • Regulace posttranskripčních úprav pre-mRNA • Regulace na úrovni translace • Řízení rychlosti degradace mRNA • Regulace funkce proteinu kotranslačními a posttranslačními úpravami

**Posttranslační úpravy a targeting proteinů:** Signální sekvence polypeptidu, volné a vázané ribozomy • Posttranslační glykosylace proteinů • Targeting nezávislý na glykosylaci proteinů • Targeting mitochondriálních proteinů • Targeting jaderných proteinů • Rozhodovací mechanismus k destrukci nefunkčních proteinů • Receptorem zprostředkovaná endocytóza

**Biochemie virů:** Reprodukce DNA virů • Reprodukce RNA virů • Interferony

**Biochemie genového inženýrství:** Štěpení DNA na definovaném místě řetězce • Účinné dělení fragmentů DNA elektroforézou • Identifikace restrikčních fragmentů • Syntéza umělé DNA • Pomnožení a exprese izolovaného nebo umělého genu v hostitelské buňce

## Zdroj

- ŠTÍPEK, Stanislav. *Stručná biochemie : uchování a exprese genetické informace*. 1. vydání. Praha : Medprint, 1998. ISBN 80-902036-2-0.

## Použitá literatura

- ŠTÍPEK, Stanislav. *Stručná biochemie : uchování a exprese genetické informace*. 1. vydání. Praha : Medprint, 1998. ISBN 80-902036-2-0.