

Endocytoza

Endocytoza je energeticky a materiálově náročný proces charakteristický pro živočišné buňky, při kterém jsou jimi pohlcovány jak molekuly, tak jiné buňky z vnějšího prostředí. Opačným procesem, kdy se buňka zbavuje látek tím, že je vypouští do okolí, je exocytoza. Buňky jsou od vnějšího prostředí odděleny cytoplazmatickou membránou. Endocytózou se do nich dostávají například některé hormony, lipoproteinové částice, viry, protilátky, ale i poškozené buňky či bakterie.

Samotný proces endocytózy může probíhat dvěma základními způsoby – přes membránu nebo v membránovém kontinuu.

Přes membránu

Tímto způsobem jsou do buňky transportovány zejména některé ionty a molekuly, které mohou pronikat membránou pasivně ve směru osmotického, koncentračního nebo potenciálového gradientu. Patří sem prostá (facilitovaná) difúze a aktivní transport.

V membránovém kontinuu

Pro tento mechanismus je obecně charakteristické, že látky pohlcené buňkou zůstávají od okolní cytoplazmy odděleny biologickou membránou. Pohlcený obsah je uvnitř buňky přítomen ve formě cytoplasmatického měchýřku – **endosomu**. Do kategorie endosomů spadají *pinosomy* (vznikající při pinocytóze), *fagosomy* (při fagocytóze) i *receptosomy*. V průměru mají tyto měchýřky velikost v rozmezí 0,3–1 μm . Menší váčky se nacházejí na periférii cytoplazmy, větší jsou zpravidla lokalizovány hlouběji. Důležitou vlastností endosomů je **kyselost jejich vnitřního prostředí**, způsobená nahromaděním **protonových pump**. pH se v nich pohybuje v intervalu 5–6. Kyselé prostředí jednak mění obsah endosomů, jednak se podílí na transportu Fe^{2+} iontů do buňky – tento transport je zprostředkováván glykoproteinem transferinem. Endosomální váčky nejčastěji dopravují svůj obsah do lysozomálních transportních vezikul, tedy primárních lysosomů (organely podílející se na degradaci pro buňku již nežádoucího materiálu), čímž vznikají lysozomy v užším slova smyslu, tedy lysosomy sekundární. Lysozomy obsahují hydrolytické enzymy, které degradují obsah endosomů na látky buňkou dále využitelné.

Pinocytóza

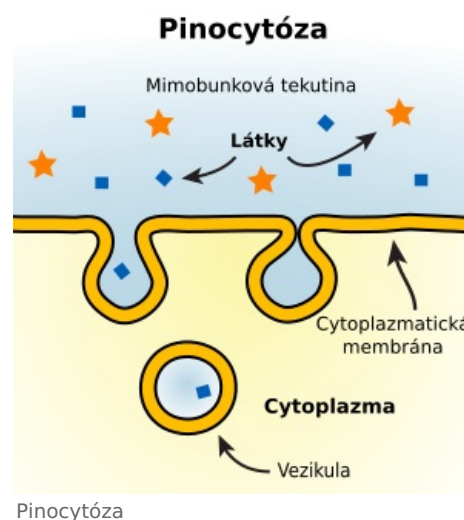
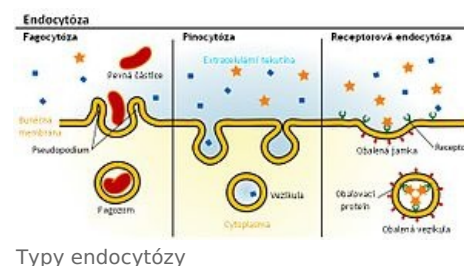
Pinocytóza probíhá téměř neustále ve většině živočišných buněk. Buňky pohlcují kapičky extracelulární tekutiny a v ní rozpuštěné látky.

Fagocytóza

Jedná se o proces, při kterém buňka aktivně vytváří panožky, aby pohltila větší pevné partikule – využívají jej všechny buňky těla, neboť většinu látek pro buňku důležitých představují velké polární molekuly, jež nemohou samovolně proniknout skrz buněčnou membránu. Mimo „jednoduchých molekul“ mohou být tímto procesem rovněž pohlcovány bakterie a další mikroorganismy, které pronikly do organismu – v tomto případě mluvíme o speciálním podtypu fagocytózy, **heterofagii** (mezi buňky schopné heterofagie patří mj. některé typy leukocytů či některé prvoci – améby). **Autofagie** je pak proces, při kterém buňka pohlcuje organismu vlastní či poškozené součásti.

Receptorem zprostředkovaná endocytoza

Látky jsou přijímány až po jejich navázání na **specifické receptory**. Těmito receptory jsou glykoproteiny, které mají schopnost specificky vázat látky (ligandy), které mají být pohlceny. Jsou lokalizovány převážně v povrchu cytoplazmatické membrány, kde také začíná endocytotická invaginace. Na bázi jamky (vznikající invaginace) nacházíme vrstvičku proteinů, ze kterých největší roli v procesu endocytózy hraje **clathrin**. Jeho molekuly mají tvar trojnožky – **triskelionu**. Molekuly clathrinu se nahromadí pod úsekem membrány, kde došlo k vazbě receptoru a ligandu a dochází k jejich polymerizaci. Kolem měchýřku se tvoří prostorové síť, díky kterým pak dále vzniká receptorová jamka (obalená jamka, coated pit) a později samotná vezikula (coated vesicle). Clathrinová síť poté postupně depolymerizuje. Vezikuly, které obsahují ligand vázaný na receptor (tato vazba je nejpevnější při pH přibližně 7), splývají s dalšími drobnými vezikulami, čímž vzniká časný endosom. Zde je již pH nižší (5–6), zprostředkované protonovými pumpami. Při nižším pH se vazba ligandu a receptoru postupně uvolňuje. Membrána a receptory, které byly součástí vezikuly, nejsou degradovány v lysozomálním aparátu, ale jsou recyklovány, vrací se zpět do plazmatické membrány.



Odkazy

Související články

- Fagocytóza
- Pinocytóza
- Receptorem zprostředkovaná endocytóza
- Exocytóza

Zdroj

- VAJNER, Luděk, et al. *Lékařská histologie I : Obecná cytologie*. 1. vydání. 2010. 0 s. ISBN 978-80-246-1860-9.
- MESCHER, Anthony L. Junqueira's basic histology: text and atlas. Thirteenth edition. New York [etc.]: McGraw-Hill Medical, 2013. ISBN 978-0-07-178033-9.