

Typy transportu biologickou membránou

Protože čistá lipidová dvouvrstva je selektivně propustná a buňka ke své existenci potřebuje celou řadu látek, je nutné zajistit jejich spolehlivý přísun. Ten zajišťují mechanismy membránového transportu.

Pasivní transport

Pasivní transport je přesun látek přes membránu ve směru koncentračního nebo elektrického gradientu či v důsledku hydrostatického nebo osmotického tlaku. Na rozdíl od aktivního transportu není zapotřebí přísun energie.

Mezi způsoby pasivního transportu se řadí prostá difuze a usnadněná difuze. Pomocí prosté difuze do buňky vstupují látky, pro které je membrána alespoň částečně propustná (plyny, malé lipofilní molekuly), ostatní se přes membránu dostanou po koncentračním gradientu pomocí kanálů nebo přenašečů, které ke své činnosti nevyžadují energii (proto pasivní transport). Rychlost prosté difuze je přímo úměrná rozpustnosti látky v tucích.

Kanály

Kanály slouží zejména k transportu iontů a často jsou specifické. V buňce můžeme nalézt například kanál pro draselné ionty, který je specifický právě díky velikosti draselného iontu. Kanály nemění svou konformaci na rozdíl od přenašečů.

Přenašeče

Přenašeče fungují na principu náhodných pohybů – interagují s danou molekulou, načež náhodně změni konformaci a uvolní molekulu na druhé straně membrány. K jejich fungování je nezbytný koncentrační gradient, stejně jako je tomu v případě kanálů.

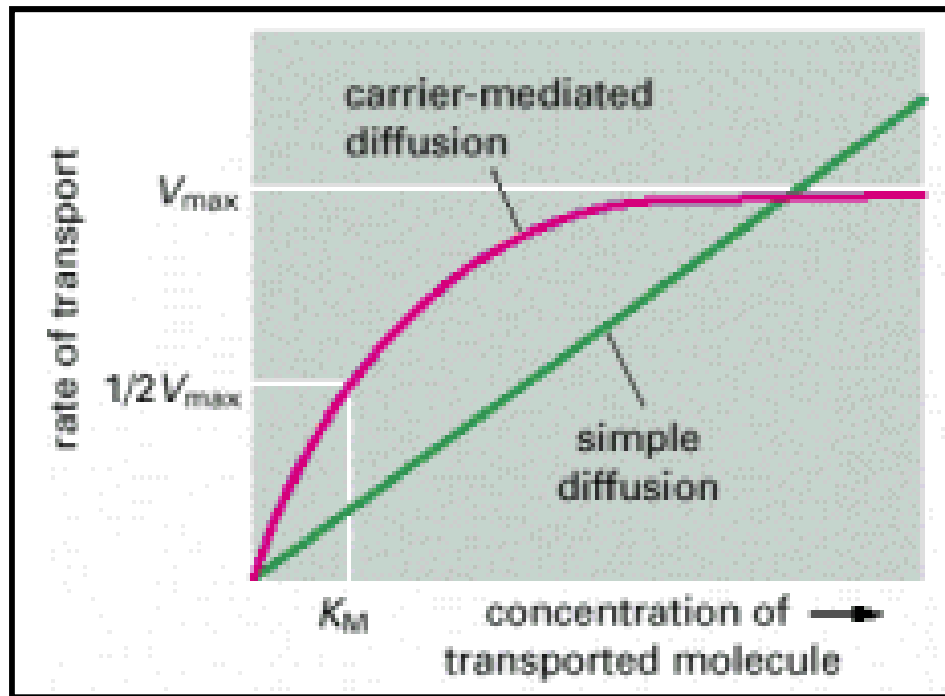
Póry

Na rozdíl od kanálů a přenašečů jsou póry nesespecifické a ne vždy jsou žádoucí. Jejich existence je často důsledkem útoku konkurenčního organismu nebo působení buňce škodlivých látek, které se inkorporují do membrány a tak ji proděraví. Buňka potom ztrácí protonový gradient a nedokáže zabránit úniku životně důležitých látek.

Jedním z mála případů, kdy je existence póru úmyslná, jsou jaderné póry, které zajišťují transport látek do jádra do maximální hmotnosti 60 kDa.

Rozdíl mezi usnadněnou a prostou difuzí

Usnadněnou a prostou difuzi můžeme rozlišit porovnáním kinetik přenosu. V případě prosté difuze přirozeně nedochází k nasycení transportních proteinů, neboť zde žádné nefigurují, a tak se zvyšující se koncentrací látky stoupá i rychlost jejího přenosu. Naproti tomu při usnadněné difuzi postupně dochází k nasycení transportních mechanismů a rychlost přenosu se zpomaluje, dokud nedosáhne maximální rychlosti.



Obrázek č. 1: porovnání kinetiky usnadněné a prosté difuze

Aktivní transport

Aktivní transport se od pasivního liší tím, že vyžaduje energii. Je zprostředkován řadou přenašečů, které transportují látky proti směru koncentračního gradientu. Rozlišujeme primární a sekundární aktivní transport.

Primární aktivní transport

O primárním aktivním transportu mluvíme, je-li energie využívána přímo pro transport látky. Jedním z příkladů takového transportu je Na^+/K^+ ATPáza, která současně čerpá sodík z buňky a draslík do buňky.

Sekundární aktivní transport

Pokud je přesun jedné látky proti koncentračnímu či elektrickému gradientu spojen s pasivním přesunem druhé látky ve směru chemického či elektrického gradientu, jedná se o sekundární aktivní transport. Často se oba typy transportu spojují, za využití energie z ATP je vytvořen koncentrační gradient, který je potom dále využit. Podle toho, kolik různých molekul je přenášeno, můžeme rozdělit aktivní transport na symport, kdy jsou přenášeny dva typy molekul stejným směrem, jedna proti a druhá po směru koncentračního gradientu, a antiport, kdy jsou také přenášeny dva typy molekul, přesunují se však opačným směrem. Příkladem symportu je vstřebávání glukózy v tenkém střevě, kdy glukóza je transportována z lumen střeva do enterocyty proti koncentračnímu gradientu a zároveň je do enterocyty resorbován sodík po koncentračním gradientu.

Pokud je přenášén pouze jeden typ molekul, jedná se o uniport.

Regulace aktivity kanálů a přenašečů

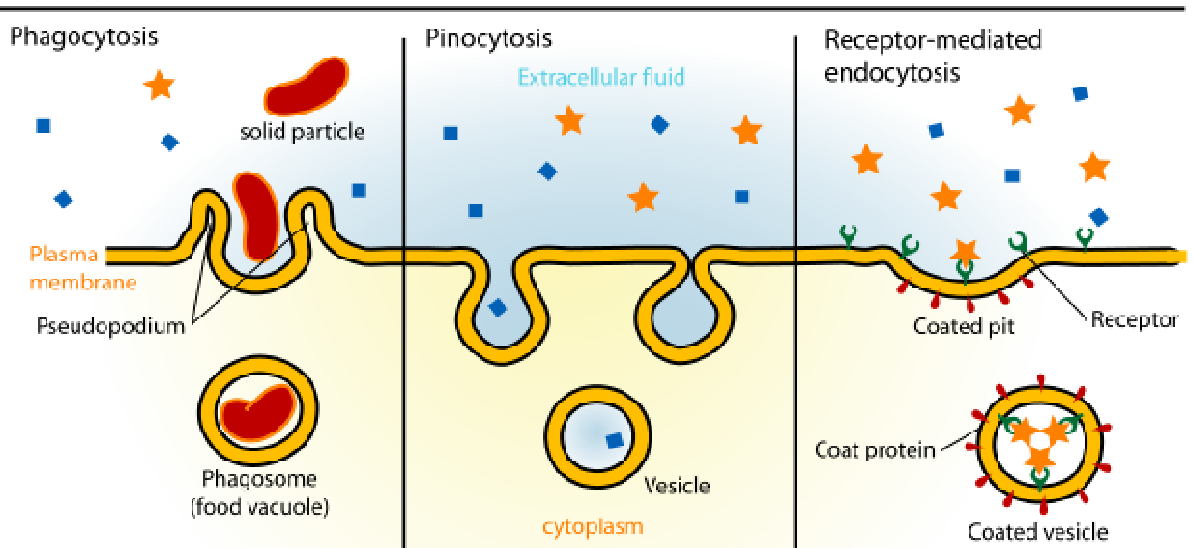
Aby buňka mohla kontrolovat přísun iontů a jiných látek procházejících skrz kanály a přenašeče, je třeba jejich činnost kontrolovat. To může být zajištěno řadou způsobů.

- ⌘ změnou počtu proteinů (zvýšení koncentrace přenašečů glukózy při zvýšení její koncentrace)
- ⌘ mechanicky spouštěné
- ⌘ napětově spouštěné (neurony a jejich napětově řízené sodné kanály)
- ⌘ ligandy aktivované
- ⌘ chladem či jinými vlivy okolí spouštěné

Endocytóza

Kromě aktivního a pasivního transportu existuje ještě tento typ transportu. Buňka při něm pohltí danou látku nebo objekt pomocí vchlípenin v plazmatické membráně. Tato schopnost je důležitá zejména pro imunitní systém, kdy takto fagocyty pohlcují cizorodé látky, a pro jednobuněčné, kteří takto mohou získávat potravu. Mimo jiné se podobný proces uplatňuje i při transportu proteinů z endoplazmatického retikula, kdy váčky fúzí s plazmatickou membránou, čímž umožňují sekreci dané látky.

Endocytosis



Obrázek č. 2: Různé typy endocytózy. Při fagocytóze jsou pohlcovány objekty větších rozměrů, při pinocytóze a receptory řízené endocytóze jsou pohlcovány molekuly. Rozdíl mezi posledními dvěma způsoby je jenom v ne/účasti receptorů. Opačnými postupy se buňka může zbavovat odpadních látek nebo vypouštět do okolí signální, obranné či jiné molekuly.