

Kompartimentace metabolických dějů

Eukaryotickou buňku rozdělují **semipermeabilní membrány** do několika **kompartmentů**. Ty se od sebe liší například enzymatickým vybavením nebo membránovými transportními přenašeči. Různé bývají i hodnoty pH – enzymy mají totiž často různá pH optima. Kdyby byl v buňce jen jediný prostor, část enzymů by pravděpodobně nebyla funkční nebo by jimi zprostředkovaná katalýza nebyla dostatečně efektivní.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Kompartimentace metabolických drah (FBLT) .*

Přehled metabolických drah podle kompartmentů, v nichž probíhají

Oddíl buňky	Metabolické dráhy
Cytoplazma	Metabolismus sacharidů: glykolýza, část glukoneogeneze, glykogenolýza a syntéza glykogenu, pentózový cyklus
	Metabolismus mastných kyselin: syntéza mastných kyselin
	Metabolismus aminokyselin: syntéza neesenciálních AMK, některé transaminace
	Jiné dráhy: část drah syntézy hemu a močoviny, metabolismus purinů a pyrimidinů
Mitochondrie	Metabolismus sacharidů: pyruvátdehydrogenázový komplex, začátek glukoneogeneze (přeměna pyruvátu na oxalacetát)
	Metabolismus mastných kyselin: β -oxidace MK, syntéza ketoláték (jen jaterní buňky), degradace ketoláték (jen extrahepatální tkáně)
	Metabolismus aminokyselin: oxidativní deaminace glutamátu, některé transaminace
	Jiné dráhy: Krebsův cyklus, dýchací řetězec a oxidativní fosforylace (na vnitřní mitochondriální membráně), část syntézy hemu a močoviny
Hladké endoplazmatické retikulum	Syntéza triacylglycerolů a fosfolipidů
	Elongace a desaturace mastných kyselin
	Část syntézy steroidů
	Biotransformace xenobiotik
Drsné endoplazmatické retikulum	Přeměna glukózy-6-fosfát na glukózu (v tkáních, kde se vyskytuje glukóza-6-fosfatáza)
	Proteosyntéza (translace mRNA)
	Posttranslační modifikace (oxidace, štěpení, metylace, fosforylace, glykosylace)
Golgiho aparát	Posttranslační modifikace proteinů (glykosylace, ...)
	Třídění proteinů a tvorba sekrečních vezikulů
Lysozomy	Hydrolytické štěpení proteinů, sacharidů, lipidů a nukleových kyselin
Peroxisomy	Degradace MK s dlouhým řetězcem (od 20 uhlíků)
Jádro	Replikace DNA a transkripce
	Syntéza RNA
Jadérko	Úprava RNA
	Syntéza ribozomů
Ribozomy	Syntéza proteinů

V různých oddílech buňky pozorujeme i různou distribuci substrátů a produktů. Ani některé koenzymy nemohou volně přecházet mezi kompartmenty, např. molekuly NADH nebo koenzymu A neprocházejí vnitřní mitochondriální membránou. Mnoho enzymů přitom potřebuje vhodný koenzym pro svou katalytickou funkci. Změnou koncentrace koenzymu v určitém kompartmentu lze určitou metabolickou dráhu zapnout nebo vypnout. Kompartimentace usnadňuje i **regulaci protichůdných dějů**.

Např. syntéza mastných kyselin probíhá v cytoplazmě, zatímco jejich odbourávání v mitochondrii. Rychlost reakcí závisí na

- dodávce substrátů, popř. kosubstrátů (koenzymů),
 - z předchozích kroků metabolické dráhy,
 - transportem z jiných kompartmentů,
- odčerpávání produktů
 - dalšími kroky metabolické dráhy,
 - transportem do jiných kompartmentů.

Např. Krebsův cyklus by se zastavil, kdyby se NADH, které tvoří, nespotřebovávalo v dýchacím řetězci. Dýchací řetězec reoxiduje NADH na NAD^+ , které jako koenzym znovu vstupuje do Krebsova cyklu.

Někdy v mitochondrii vzniká nadbytek citrátu. Ten se může transportovat do cytoplazmy, kde působí jako regulační molekula.

Reakce, které na sebe v metabolismu přímo navazují, často probíhají na enzymech, které jsou v těsné blízkosti. Příkladem mohou být reakce již zmíněného Krebsova cyklu nebo dýchacího řetězce. Seskupení reakcí do jednoho kompartmentu zvyšuje rychlost metabolických drah, neboť produkt jedné reakce se hromadí přímo v místě, kde slouží jako substrát reakce navazující.

Kompartimentace umožňuje citlivě a cíleně řídit metabolické dráhy, které probíhají na jednom místě, aniž by došlo k ovlivnění pochodů v jiné části buňky.

Kompartimentace klade zvýšené nároky na energetickou spotřebu buňky. Transport látek přes membrány jde často proti koncentračnímu gradientu a musí využívat **ATP-dependentní přenašeče**.