

## TISKOVÁ ZPRÁVA

*Objevy badatelů účastnících se projektu BIOCEV*

### Neobyčejné améby s vlastnostmi anaerobních bakterií

Železo a síra patří mezi biogenní prvky, jejichž sloučeniny pravděpodobně katalyzovaly první biochemické reakce na prahu vzniku života. Není proto divu, že bílkoviny s obsahem železa a síry se i dnes účastní životně nepostradatelných funkcí, jako je dýchání, fixace energie nebo buněčné dělení. Železo i síra však mohou být pro buňky i velmi toxické a proto hospodaření s těmito prvky podléhá velmi přísné kontrole. Buňky si vytvořily komplexní bílkovinné systémy, které jsou zodpovědné za transport těchto prvků i tvorbu železo-sírných (FeS) center. FeS centra se nejprve složí na bílkovinu, která slouží jako molekulární lešení a poté s pomocí dalších bílkovinných molekul jsou přesunuta do katalytických center enzymů a dalších funkčních bílkovin. K tomuto procesu dochází v mitochondriích, které jsou energetickými centry buněk. Tyto organely obsahují nejvíce bílkovin s FeS centry, jako jsou např. komplexy dýchacího řetězce, avšak mitochondrie jsou nezbytné i pro tvorbu FeS center v ostatních částech buněk.

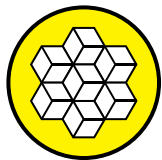
Současný výzkum diverzity prvků ukázal, že funkce mitochondrií mohou být oproti učebnicovým příkladům velmi pozměněné. V důsledku schopnosti prvků přizpůsobovat se různým ekologickým nikám, například prostředí bez kyslíku, může dojít ke ztrátě většiny typických mitochondriálních funkcí a naopak k získání nových funkcí, jako je například tvorba plynného vodíku. Tak je tomu i v případě řady patogenů, parazitujících v urogenitálním (*Trichomonas vaginalis*) nebo zažívacím traktu člověka (*Giardia intestinalis*), případně uvnitř buněk různých tkání hostitele (mikrosporidie). V extrémních případech pozbyvají mitochondrie těchto organismů veškeré známé funkce kromě jediné, a to právě schopnosti syntetizovat FeS centra. Tvorba FeS center je proto považována za jedinou opravdu nepostradatelnou funkci mitochondrií.

Tým parazitologů z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, vedený profesorem Tachezym, však objevil pozoruhodnou výjimku. Při srovnávacím studiu funkce mitochondrií u volně žijící měňavky (améby) *Mastigamoeba balamuthi* a blízkého příbuzného patogena zažívacího traktu člověka *Entamoeba histolytica* zjistili, že tyto prvoci zcela ztratili složitou mitochondriální mašinerii pro tvorbu FeS center. Předek těchto prvků si pro náhradu mitochondriálního systému vypůjčil geny od anaerobních bakterií, které kódují mnohem jednodušší bakteriální systém. Tato výměna na buněčné úrovni představuje tak neobvyklé evoluční řešení, jako kdyby savci ztratili plíce a vypůjčili si žábry od ryb, aby mohli žít ve vodě. Kromě toho, u prvoka *Mastigamoeba balamuthi* jsou tyto bakteriální geny zdvojené, což umožňuje sestavení dvou nezávislých systémů tvořící FeS centra. První systém je sestaven v buněčném cytosolu, zatímco druhý systém získal mitochondriální adresu. V dalším evolučním kroku, který byl pravděpodobně spojen s přechodem na parazitický způsob života u entaméb, došlo k úplné ztrátě mitochondriální tvorby FeS center a tato funkce zůstala aktivní jen v cytosolu. Tento objev je velmi pozoruhodný nejen z hlediska výzkumu evoluce a buněčné diverzity, ale zároveň ukazuje na výraznou odlišnost syntézy FeS center mezi buňkami parazita *Entamoeba histolytica* a lidského hostitele a poskytuje tak zajímavý cíl pro vývoj nových antiparazitárních léků.

Profesor Jan Tachezy se dlouhodobě zabývá výzkumem funkcí buněčných organel, jejich specifických adaptací a evolucí u parazitických prvků na Katedře parazitologie Přírodovědecké fakulty UK v Praze. Ve vědeckém centru **BIOCEV** je vedoucím výzkumného programu **Buněčná biologie a virologie**.

#### Více informací naleznete v publikaci:

Nytlíková E, Suták R, Harant K, Sedinová M, Hrdý I, Paces J, Vlcek C, **Tachezy J**. [NIF-type iron-sulfur cluster assembly system is duplicated and distributed in the mitochondria and cytosol of \*Mastigamoeba balamuthi\*](#). Proc Natl Acad Sci U S A. 2013 Apr 15. [Epub ahead of print]



# BIOCEV

BIOTECHNOLOGICKÉ A BIOMEDICÍNSKÉ CENTRUM  
AKADEMIE VĚD A UNIVERZITY KARLOVY  
VE VESTCI

**Kontakt:** Prof. RNDr. Jan Tachezy, Ph.D., Přírodovědecká fakulta UK; tel: **221 951 811**, e-mail: [tachezy@natur.cuni.cz](mailto:tachezy@natur.cuni.cz)

Ústav molekulární genetiky AV ČR, v. v. i., útvar BIOCEV  
Nad Safinou II 366, Vestec, 252 42

tel: +420 226 201 526 | mobil: +420 774 798 102  
e-mail: [biocev@biocev.eu](mailto:biocev@biocev.eu) | web: [www.biocev.eu](http://www.biocev.eu)



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

