

TISKOVÁ ZPRÁVA

Liběchov 30. listopadu 2023

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

KOLÍSÁNÍ TVORBY BÍLKOVIN OVLIVŇUJE POČÁTEK NOVÉHO ŽIVOTA

Vědcům z Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR se podařila celogenomová analýza regulace tvorby bílkovin v myších vajíčkách a embryích. Odhalili dynamické změny, které jsou zásadní pro jednotlivé fáze zrání vajíčka a buněčného dělení nového embrya. Vědci popsali klíčové hráče a dráhy, které tvorbu bílkovin regulují. Získané poznatky mají zásadní význam pro klinickou léčbu neplodnosti, a zároveň rozšiřují poznatky o rakovinotvorných procesech v nádorové buňce.

Bílkoviny jsou nezbytné složky každé buňky, a proto je proces jejich tvorby (translace) zcela zásadní. Vajíčko, největší buňka v organismu, je skvělý model pro studium molekulárních mechanismů tvorby bílkovin, protože přepis informace z DNA je ve vajíčkách a raných embryích potlačen.

„Tvorba bílkovin je složitý a dynamický proces s množstvím regulačních mechanismů koordinovaných v prostoru a čase. Ve vajíčku a časném embryu musí být totiž některé bílkoviny vytvořeny a jiné zase zničeny, aby mohl probíhat náročný proces vzniku nového života,“ popisuje Andrej Šušor, vedoucí vědeckého týmu z Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, který objevil dosud neznámé kolísání tvorby bílkovin v dělícím se vajíčku a embryu.

Vajíčka i embrya musejí být bezchybnými továrnami na bílkoviny

Správná regulace tvorby bílkovin hraje zcela zásadní roli v raném vývoji. *„Náš nový výzkum ukazuje dynamické změny v jednotlivých fázích zrání vajíčka a dělení nového embrya, které souvisejí se správně nastavenými buněčnými procesy. Navíc jsme odhalili důležitou aktivitu některých klíčových hráčů – proteinů, např. mTORC1 či RPS6, jejichž vznik ve správný okamžik zajišťuje přechod mezi jednotlivými vývojovými stadii,“* vysvětluje výsledky rozsáhlé studie Andrej Šušor.

Tyto výsledky představují první krok směrem ke komplexní analýze molekulárních mechanismů, které nejen řídí tvorbu bílkovin ve vajíčku, ale také přechod od vajíčka k embryu a následnou aktivaci DNA získané od matky a otce.

Kvalita vajíčka má zásadní vliv na oplození i vývoj embrya

Odhalení molekulárních drah, které zajišťují přechod mezi vajíčkem a embryem, je zásadní pro správný vývoj nového jedince.

Kontakt pro média:

Markéta Růžičková
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

Barbora Vošlajerová
Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR
voslajerova@iapg.cas.cz
+420 608 242 415

„Prakticky mohou být naše výsledky důležité pro léčbu neplodnosti v centrech asistované reprodukce. Chybná tvorba bílkovin totiž přispívá ke špatné kvalitě vajíček, což je jedna z nejčastějších příčin neplodnosti,“ objasňuje Denisa Jansová, spoluautorka studie.

Odhaduje se, že asi pět až sedm procent dětí se v ČR rodí po umělém oplodnění a pět procent po léčbě neplodnosti dalšími metodami. Tento základní výzkum může významně pomoci porozumět procesům vedoucím k neplodnosti. *„Náš výzkum má ale velký potenciál i pro vědeckou komunitu, zejména pro vědce zabývající se aktivací embryonálního genomu, studiem buněčného cyklu a degradací proteinů s významným přesahem do oblasti výzkumu vzniku rakoviny,“* doplňuje rozsah významu výsledků Denisa Jansová.

Přímý přenos vzniku bílkovin v buňce

Vědeckému týmu se také ve studii podařilo zavést vysoce citlivou metodu analýzy vznikajících proteinů v buňce ve spolupráci s Tomášem Maškem z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

„Metoda Scarce Sample Profiling (SSP) nám umožňuje v rámci buňky ze všech specifických RNA molekul připravených pro tvorbu bílkovin rozlišit ty, ze kterých jsou v určitém čase vyráběny bílkoviny pomocí ribozomů, buněčných struktur, na nichž dochází k přepisu bílkovin. Umožňuje tak doslova v přímém přenosu sledovat a podrobně analyzovat výrobu bílkovin v živé buňce,“ říká Michal Dvořan, člen vědeckého týmu z Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR. Vědci tak mohli systematicky sledovat, jak se v jednotlivých fázích zrání vajíčka a časného vývoje embrya tvoří bílkoviny, které jsou zásadní pro další vývoj.

„Pomocí nově zavedené mikroskopické metody bylo zjištěno rozmístění funkčních ribozomů v jednotlivých vývojových stádiích. Tato metoda je založena na uvolnění fluorescence při formování ribozomu,“ doplňuje Denisa Jansová.

Tyto přístupy tak umožňují objasnit molekulární děje uvnitř zrajícího vajíčka a nového embrya, které jsou nezbytné pro správný vývoj těchto unikátních buněk.

Médiím nabízíme možnost natáčet v Liběchově: v chovech myší, laboratořích a s unikátní mikroinjekční jednotkou s fluorescenčním mikroskopem.

Více informací:

Ing. Andrej Šušor, Ph.D.

Laboratoř biochemie a molekulární biologie zárodečných buněk

Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR

susor@iapg.cas.cz

+420 608 359 162

Mgr. Denisa Jansová, Ph.D.

jansova@iapg.cas.cz

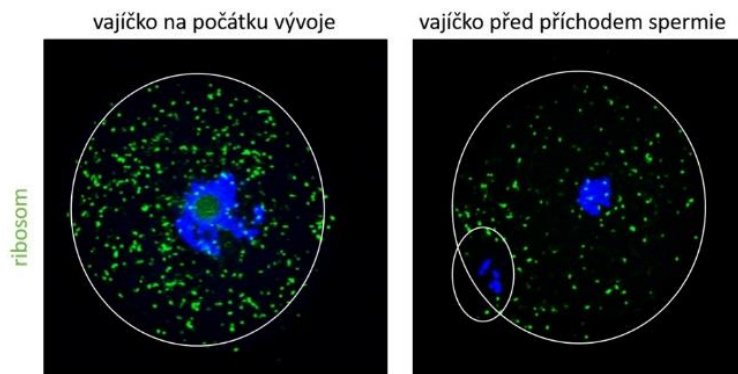
+420 724 256 825

Mgr. Michal Dvořan

dvoran@iapg.cas.cz

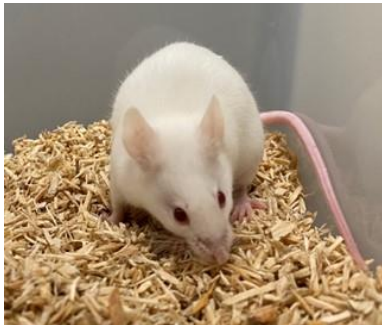
+420 792 364 131

Publikace online: <https://doi.org/10.1093/nar/gkad996>



Pohled do vajíčka na svítící ribozomy připomíná hvězdnou oblohu. Mění se počet zeleně svítících ribozomů v různých fázích buněčného cyklu odráží množství vytvářených bílkovin.

FOTO: Denisa Jansová



Laboratorní myš je standardním modelem pro výzkum savčích vajíček a řešení problematiky neplodnosti.

FOTO: Denisa Jansová