

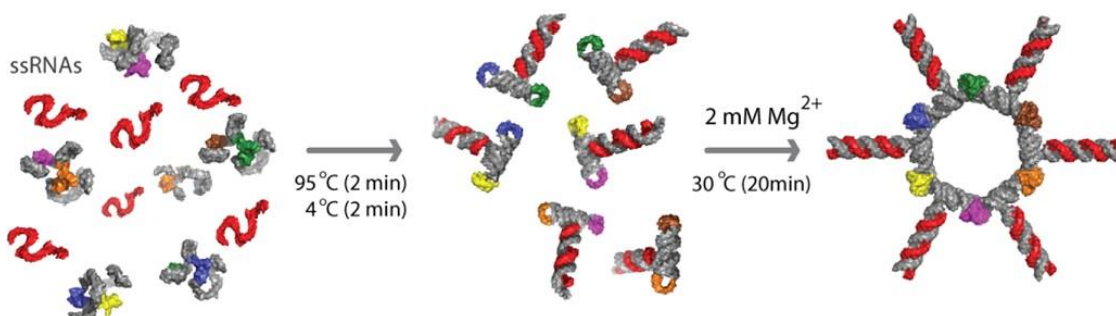
TLAČOVÁ SPRÁVA

Košice 16. júl 2017

Slovenský vedec sa podieľa na dizajnovaní štruktúry vznikajúcich nanočastíc

Slovenský vedec sa počas svojho pobytu na americkej univerzite venoval štúdiu funkčných RNA nanoštruktúr.

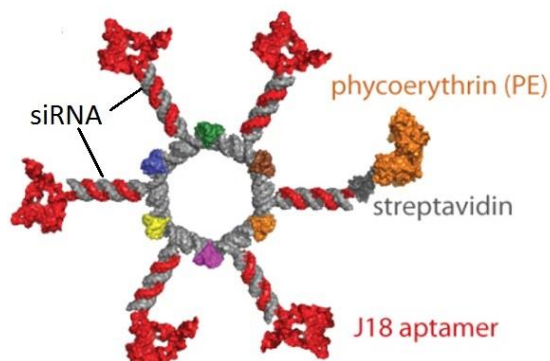
„Odborný program môjho výskumného pobytu v laboratóriu RNA nanobiológie a cieľených terapeutík Dr. Kirilla Afonina (The University of North Carolina at Charlotte, USA, Department of Chemistry, <https://clas-chemistry.uncc.edu/afonin-lab/>) bol zameraný na štúdium samo-zostavenia („self-assembly“) funkčných RNA nanoštruktúr v bakteriálnych a cicavčích bunkách. Pod pojmom RNA nanočastice si môžeme predstaviť jednoduché RNA vlákna, s určitým tvarom, ktorý je navrhnutý tak, aby sa vlákna RNA samovoľne zoskupili do želaného tvaru, napr. kocky, šesťuholníku, trojuholníku a podobne (obr. 1)“ zhodnotil Mgr. Martin Panigaj, Ph.D. z Ústavu biologických a ekologických vied Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach.



Do týchto tvarov je možné vmontovať funkčné RNA alebo DNA vlákna, ktoré majú v bunke nejakú úlohu, najčastejšie napr. reguláciu tvorby nejakej špecifickej bielkoviny (siRNA). Takýchto funkčných RNA/DNA molekúl môže byť na nanočastici niekoľko a každá s inou funkciou. Na RNA/DNA vlákna môžu byť navyše naviazané proteíny (streptavidín) a farbivá

TLAČOVÁ SPRÁVA

(phycoerythrin), čo umožňuje sledovať osud našich nanoštruktúr v bunke resp. tele, a za pomoci naviazaných proteínov zvýšiť potenciálny terapeutický účinok (obr.2).



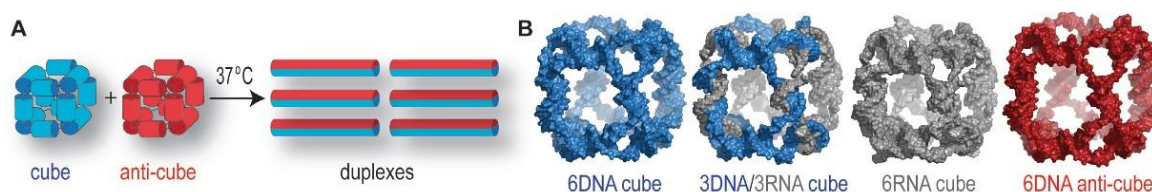
V súčasnej dobe je možné dizajnovat' RNA/DNA nanočastice, ktoré v kontrolovanom prostredí skúmavky zaujmú taký priestorový tvar, aký sme si naplánovali. Veľmi málo sa však vie, za akých podmienok predpovedaná štruktúra vznikne aj vo vnútornom prostredí bunky. Úspešné zvládnutie tvorby RNA nanočastíc v bunkovom prostredí by nám tak umožnilo industriálnu produkciu RNA nanočastíc pre biomedicínske využitie.

V širšom rámci štúdia sa Mgr. Martin Panigaj, Ph.D. podieľal aj na popise zaujímavého spôsobu aktivácie funkčných RNA štruktúr. Dva druhy RNA nanočastíc v tvare kocky samy o sebe sú inaktívne, ak sa však stretnú, dôjde k zmene tvaru, pri ktorom kocky zanikajú a miesto nich vznikajú dvojvláknové lineárne štruktúry, pričom každé vlákno je z inej RNA častice (obr. 3A). Týmto spôsobom dokázali aktivovať rôzne funkcie, resp. biologické dráhy, ako je napr. prepis génov, prenos energie, útlm tvorby génov a pod.

Výsledky našej práce sa nám podarilo publikovať v časopise *Nucleic Acids Research* (<https://academic.oup.com/nar/article-lookup/doi/10.1093/nar/gkx008>). Jedno zo zistení bolo ocenené kolegami zo špičkového amerického pracoviska- Frederick National Laboratory for Cancer Research, ktorí nás, a vlastne aj ich príspevok, vyzdvihli na svojich web stránkach a k mojej radosťi medzi spolupracujúcimi inštitúciami spomenuli aj našu univerzitu ([https://frederick.cancer.gov/news/fnl-scientists-introduce-](https://frederick.cancer.gov/news/fnl-scientists-introduce)

TLAČOVÁ SPRÁVA

[concept-could-help-immune-system-respond-vaccines](#)). Išlo o to, že náš model predstavuje páry kociek, ktoré pozostávali len z RNA alebo DNA vlákien, poprípade boli kombináciou RNA a DNA v rôznych pomeroch (obr. 3B). Zaujímavým zistením bolo aj to, že "hraním sa" s pomermi DNA vs. RNA vlákien môžeme cielene stimulovať imunitný systém, resp. nechať ho nereaktívnym. Táto vlastnosť sa dá využiť pri tvorbe medicínsky bezpečnejších RNA/DNA nanočastíc, alebo pri liečbe, kedy je naopak vhodné aktivovať imunitný systém (imunoterapia, vakcíny atd). Záverom by som sa chcel poďakovať Slovenskej akademickej a informačnej agentúre (SAIA) za poskytnutý cestovný grant, ktorý mi umožnil pobyt a prácu v spomínanom laboratóriu," zhodnotil Mgr. Martin Panigaj, Ph.D.



Zdroje obrázkov (mierne upravil M. Panigaj):

1,2 - Afonin KA, Viard M, Koyfman AY, Martins AN, Kasprzak WK, Panigaj M, Desai R, Santhanam A, Grabow WW, Jaeger L, Heldman E, Reiser J, Chiu W, Freed EO, Shapiro BA (2014) Multifunctional RNA nanoparticles. *Nano Lett.* 14(10):5662-71

3 - Halman JR, Satterwhite E, Roark B, Chandler M, Viard M, Ivanina A, Bindewald E, Kasprzak WK, Panigaj M, Bui MN, Lu JS, Miller J, Khisamutdinov EF, Shapiro BA, Dobrovolskaia MA, Afonin KA (2017) Functionally-interdependent shape-switching



TLAČOVÁ SPRÁVA

nanoparticles with controllable properties. *Nucleic Acids Res.* Feb 28;45(4):2210-2220. doi: 10.1093/nar/gkx008.

Poznámka: Tlačovú správu nájdete archivovanú na www.upjs.sk v časti Vzťahy s verejnosťou <https://www.upjs.sk/verejnost-media/vztahy-s-verejnostou/tlacove-spravy/rok-2017/> .

Mgr. Mária Hrehová, PhD.

Tlačový referent a hovorca UPJŠ v Košiciach