

Nová úprava magnetických nanočastíc zlepšuje izoláciu RNA

24.9.2026 - | SAV

Pandémia COVID-19 ukázala, akú dôležitú úlohu zohráva rýchla a spoľahlivá diagnostika pri odhaľovaní a monitorovaní infekčných ochorení. Nukleové kyseliny, vrátane RNA, sú dôležitými biomarkermi používanými pri detekcii, monitorovaní a liečbe širokej škály chorôb. Ich účinná izolácia z biologických vzoriek je však náročná najmä v prípadoch, keď sa vyskytujú vo veľmi nízkych koncentráciách.

Vedci z Ústavu experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied v. v. i. (ÚEF SAV) v Košiciach skúmali inovatívny prístup založený na magnetických nanočasticiach pre účinnejšiu izoláciu RNA. Ich výsledky boli publikované v časopise *Next Materials*.

Výskumný tím sa zamerail na magnetické nanočastice pokryté vrstvou oxidu kremičitého ($\text{SiO}_2\text{@MNPs}$) a skúmal, ako by sa dali upraviť ich povrchové vlastnosti, aby sa zlepšila ich interakcia s nukleovými kyselinami. Za týmto účelom výskumníci modifikovali povrch týchto $\text{SiO}_2\text{@MNPs}$ dvoma kladne nabitými biopolymérmi – chitozánom a poly-L-lyzínom.

Princíp tohto prístupu je jednoduchý: nukleové kyseliny nesú za experimentálnych podmienok záporný náboj, zatiaľ čo polymérom obalené $\text{SiO}_2\text{@MNPs}$ sú kladne nabité, čo podporuje ich interakciu s RNA. Magnetické jadro zároveň umožňuje rýchlu separáciu častíc zo vzorky pomocou vonkajšieho magnetického poľa.

Vedci z ÚEF SAV podrobne charakterizovali modifikované častice z hľadiska ich veľkosti, tvaru, povrchového náboja, magnetických vlastností a ďalších relevantných charakteristík. Získané výsledky im umožnili určiť podmienky, za ktorých chitozán a poly-L-lyzín vytvorili na magnetických časticiach účinnú povrchovú vrstvu.

Najvýznamnejším výsledkom danej štúdie je výrazná RNA separačná schopnosť novo pripravených nanočastíc. Nanočastice modifikované chitozánom vyextrahovali 58,64 % RNA, zatiaľ čo pri nanočasticiach s povrchom modifikovaným poly-L-lyzínom bola účinnosť 33,99 %. Pre porovnanie, pôvodné $\text{SiO}_2\text{@MNPs}$ nanočastice s negatívne nabitým povrchom vyextrahovali za rovnakých podmienok len 3,86 % RNA.

Tieto výsledky ukazujú, že modifikácia magnetických častíc kladne nabitou organickou vrstvou môže výrazne zlepšiť ich schopnosť viazať a izolovať RNA. Zároveň sa ukázalo, že účinnosť izolácie významne závisí od použitého povrchového polyméru. Nanočastice modifikované chitozánom dosiahli v porovnaní s poly-L-lyzínom výrazne vyššiu separačnú účinnosť, čo poukazuje na význam vhodnej voľby povrchovej úpravy pri vývoji materiálov určených na izoláciu nukleových kyselín.

Výsledky tejto štúdie potvrdzujú potenciál povrchovo funkcionizovaných magnetických nanočastíc ako účinného nástroja na izoláciu nukleových kyselín. Ďalší vývoj týchto materiálov by mohol viesť k rýchlejšiemu a efektívnejšiemu metódam izolácie RNA z komplexných biologických vzoriek, s možným využitím v biomedicínskom výskume a diagnostických technológiách.

Zdroj: Pavol Bobík, Ústav experimentálnej fyziky SAV, v. v. i.

https://www.sav.sk?doc=services-news&lang=sk&news_no=13922&source_no=20