

# Uporaba in funkcionalizacija magnetnih nanodelcev

Kristina Eleršič<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Odsek za analizo površin in optoelektroniko, Inštitut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana (smer: Nanoznanosti in nanotehnologije, 2. letnik)

kristina.eltersic@ijs.si

Z razvojem nanoznanosti in nanotehnologij, so bili odkriti tudi superparamagnetni nanodelci. Ti delci so pogosto iz železovih oksidov in imajo posebne lastnosti. Ob izpostavitvi zunanjemu magnetnemu polju, kažejo magnetne lastnosti, ko pa magnetno polje umaknemo, se delci ponovno porazdelijo po tekočini. Torej so njihove magnetne lastnosti izražene le ob prisotnosti magnetnega polja. Magnetni nanodelci so običajno reda velikosti 10 nm in njihovo obnašanje v magnetnem polju je enako kot obnašanje pri paramagnetnih z ogromnim magnetnim momentom. Pogosta težava pri magnetnih nanodelcih je aglomeracija. Da se temu problemu izognemo, magnetne nanodelce pogosto oplaščimo. Oplaščimo jih lahko na različne načine; površino nabijemo, ali oplaščimo s polimeri, fosfolipid, silicijem dioksidom... Tako so delci boljše razporejeni, imajo večjo aktivno površino in kažejo superparamagnetne lastnosti. Oplaščen nanodelc je tako stabilen in odporen na oksidacijo. Takšne je nato moč funkcionalizirati. Pri tem lahko kemijsko ali z adsorbicijo vežemo na površine delcev različne molekule ali funkcionalne skupine. Z veza-vo protiteles na takšne delce lahko ločimo proteine iz kompliciranih suspenzij, kot je na primer krvna plazma. Uporaba nanodelcev v medicini je naredila velik korak k lažji separaciji in detekciji bioloških materialov. Poleg tega je znižala mejo koncentracije, ki je potrebna za detekcijo določenega proteina, saj ga magnetni nanodelci lahko poberejo po večjem volumnu in koncentrirajo na manjši volumen. Nanodelci se uporabljajo v medicini tudi za zdravljenje rakavih bolezni (s pomočjo hiperterije-lokalno segrevanje delcev ob izpostavitvi magnetnemu polju), kot kontrastno sredstvo pri magnetni resonanci ali kot transporterji zdravil v celice.

## Reference:

- [1] *What is nanomedicine?* Jr, Robert A. Freitas. 2-9, California : Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine, 2005, Zv. 1.
- [2] *Synthesis and surface engineering of iron oxide nanoparticles for biomedical applications.* Ajay Kumar Gupta, Mona Gupta. Scotland : Biomaterials, 2005, Izv. 26, 3995-4021.
- [3] *Medical application of functionalized magnetic nanoparticles.* Akira Ito, Masashige Shinkai, Hiroyuka Honda, and Takeshi Kobayashi. Nagoyo : Journal of Bioscience and Bioengineering, 2005, Izv. 100, 1-11.
- [4] *Recent advances with liposomes as pharmaceutical carriers.* Torchilin, Vladimir P. 2005, Nature Reviews, str. 145-160. 10.1038/nrd1632
- [5] *Biotechnology of Magnet-Driven Liposome Preparations.* G. K. Ismailova, V. I. Efremenko and A. G. Kuregyan. 7 10.1007/s11094-005-0162-4, s.l. : Pharmaceutical Chemistry Journal, 2005, Zv. 39, str. 385-387.
- [6] *Liposomes in drug delivery: Progress and limitations.* Amarnath Sharma, Uma S. Sharma. 2, s.l. : International Journal of Pharmaceutics, 1997, Zv. 154, str. 123-140 . doi:10.1016/S0378-5173(97)00135-X
- [7] *Magnetic targeting of magnetoliposomes to solid tumors with MR imaging monitoring in mice: feasibility.* Fortin-Ripoche JP, Martina MS, Gazeau F, Ménager C, Wilhelm C, Bacri JC, Lesieur S, Clément O. 2, s.l. : Radiology, 2006, Zv. 239, str. 415-424. PMID: 16549622