

Povrchová modifikácia ZnO nanočastíc organickými kyselinami pre možnosť bioaplikácií

Michaela Šimšíková¹, Marián Antalík^{1,2}

¹Katedra Biochémie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika, Moyzesova 11, 040 01 Košice

²Ústav experimentálnej fyziky, SAV, Wantsonová 47, 040 01 Košice

michaela.simsikova@gmail.com

Pre efektívnu distribúciu terapeuticky účinných látok je nevyhnutná ich dobrá rozpustnosť vo vode a súčasne ich dostatočná lipofilnosť, ako i pomalý rozklad organizmom, nakoľko pri rýchlej degradácii je potrebné pre požadovaný terapeutický účinok zvýšenie dávky. Obe podmienky spĺňajú distribučné systémy, v ktorých je obsiahnuté hydrofilné i hydrofóbne prostredie súčasne a ktoré umožňujú postupné uvoľňovanie liečiva. Takéto distribučné systémy odstraňujú niektoré nedostatky konvenčných foriem podávania liečiv, čím zabezpečujú vyššiu účinnosť, nižšiu toxicitu, komfort pri ich aplikácii ako i lepšiu znášanlivosť organizmom [1,2].

Ukazuje sa, že v transporte terapeuticky účinných látok môžu zohrávať dôležitú úlohu nanoštruktúry, ktorých výhodami sú zacielenie špecifickej časti v tela, menšia degradácia liečiva a slabšie nežiaduce účinky. V literatúre boli popísané najmä rozsiahle aplikácie konjugátov nanomateriálov s nukleovými kyselinami a proteínmi, ktoré okrem využitia v cielenom transporte sú zaujímavé i z hľadiska samotnej terapie, ako aj biozobrazovania, či diagnostiky [3–5]. Pre transport účinných látok biomakromolekulovej povahy je však nevyhnutná funkcionalizácia povrchu nanočastíc prostredníctvom organických zlúčenín, ktoré obsahujú špecifické funkčné skupiny, vďaka ktorým môže dôjsť k interakcii nanočastíc s rôznymi druhmi biomolekúl. Mnohé nanoštruktúry pre svoju značnú eko- a cyto- toxicitu sú pre biologické systémy nepoužiteľné, preto neustále narastá záujem o nanočastice, ktoré sa vyznačujú nízkou toxicitou ako i vysokou biokompatibilitou.

K syntéze nanočastíc oxidu zinočnatého v roztoku sme ako východiskové látky použili chlorid zinočnatý ($ZnCl_2$) a hydroxid sodný (NaOH). Povrch pripravených nanočastíc sme funkcionalizovali počas procesu ich zretia prostredníctvom kyseliny 11-merkpto-undekánovej (MUA) a kyseliny tioglykolovej (TGA).

Vlastnosti samotných ako i povrchovo funkcionalizovaných nanočastíc boli charakterizované UV-VIS spektrofotometriou a luminiscenčnou spektroskopiou, elektroforetickými metódami a atómovou silovou spektroskopiou (AFM). Infračervenou spektroskopiou sme potvrdili prítomnosť odpovedajúcej kyseliny v štruktúre modifikovaných nanočastíc, ktorá tiolovou skupinou vytvorila silnú interakciu s povrchom ZnO nanočastíc. Povrchovou modifikáciou pomocou kyseliny undekánovej a kyseliny tioglykolovej sme pripravili nanočastice schopné silnej iónovej interakcie s biomolekulami prostredníctvom prítomnej karboxylovej skupiny.

Práca bola finančne podporená Vedeckou grantovou agentúrou VEGA č.0038 a Centra excelentnosti Nanofluid.

[1] Majeti N.V., Kumar R., *J. Pharm. Pharmaceu.t Sci.*, **2000**, 3, 234–258.

[2] Cloninger M., *Drug Discovery Today*, **2004**, 9, 111–112.

[3] Tkachenko A.G., *J. Am. Chem. Soc.*, **2003**, 125, 4700–4701.

[4] Teles F.R.R., Fonseca L.P., *Talanta*, **2008**, 77, 606–623.

[5] Aubin-Tam M.E., Hamad-Schifferli K., *Biomed. Mater.*, **2008**, 3, 1–17.