

Abstrakt

V reakci na eskalující globální hrozbu rezistence bakterií vůči antibiotikům jsou nezbytné inovativní strategie na bázi nanotechnologií. Tato dizertační práce se zaměřuje na povrchově upravené magnetické nanočástice s vysokou antibakteriální aktivitou s cílem účinně bojovat proti rezistenci vůči antibiotikům. Konkrétně byly syntetizovány uniformní 16-nm Fe_3O_4 nanočástice teplotním rozkladem Fe(III) oleátu za stabilizace kyselinou olejovou ve vysokovroucím organickém rozpouštědle. Připraveny byly rovněž 8-nm částice $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ koprecipitací Fe^{2+} a Fe^{3+} solí v zásaditém prostředí. Pro aplikace antibakteriálních částic v biologických médiích bylo zapotřebí, aby byly dobře dispergovatelné ve vodě. Proto byly magnetické částice obsahující hydrofobní povlak kyseliny olejové upraveny silikou v reverzní mikroemulzi voda v oleji. Následovala modifikace (3-merkaptopropyl)trimethoxysilanem a úprava stříbrnými nanoklastry, což vedlo ke vzniku $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2\text{-Ag}$ nanočástic. Kromě toho byly holé Fe_3O_4 částice pokryty Sipomerem PAM-200 obsahujícím fosfátové a methakrylátové skupiny usnadňující připojení k oxidu železa a umožňující (ko)polymerizaci s 2-(dimethylamino)ethyl-methakrylátem a/nebo 2-*tert*-butylaminoethyl-methakrylátem. Aby byly $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nanočástice antimikrobiální, byly modifikovány biokompatibilním dextranem (Dex) s kovalentně navázaným β -cyklodextrinem (β -CD) schopným vytvářet nekovalentní komplexy se sulfamethazinem stříbra (SMT-Ag). Pro zlepšení interakce mezi dextranem s navázaným β -CD a povrchem nanočástic byl dextran modifikován difosfonovou kyselinou, která zajistila pevné ukotvení na Fe atomy částic.

Syntetizované polymery a nanočástice byly důkladně charakterizovány pomocí různých technik, jako je nukleární magnetická rezonance (NMR), infračervená spektroskopie s Fourierovou transformací (FTIR), UV-Vis spektroskopie, transmisní elektronová mikroskopie (TEM), termogravimetrická analýza (TGA), atomová absorpční spektroskopie (AAS) a dynamický rozptyl světla (DLS). Výsledné povrchově modifikované nanočástice oxidu železa byly testovány *in vitro*, kde prokázaly antimikrobiální účinnost proti Gram-pozitivním (*Staphylococcus aureus*) a Gram-negativním (*Escherichia coli*) bakteriím i houbám (*Candida albicans* a *Aspergillus niger*). Synergetická kombinace magnetických a baktericidních vlastností slibuje využití těchto částic pro dezinfekci lékařských nástrojů, čištění vody, potravinářské obaly, atd.

Klíčová slova: magnetické nanočástice; polymer; dextran; stříbro; sulfamethazin; antimikrobiální.