

## Abstrakt

V súčasnosti používané totálne endoprotézy kĺbov majú niekoľko nedostatkov vrátane príliš veľkej tuhosti kovového materiálu, nedostatočnej integrácie implantátu do kosti a vysokej miery opotrebovania či korózie. To má za následok úbytok kostnej hmoty a následné aseptické uvoľnenie protézy s nutnosťou ďalšieho chirurgického zákroku.

Nepostačujúce mechanické vlastnosti súčasných ortopedických zliatin rieši táto práca vývojom novej beta-titánovej zliatiny s konečným zložením Ti-35Nb-7Zr-6Ta-2Fe-0,5Si, ktorá má relatívne nízky modul pružnosti (do 85 GPa), vysokú pevnosť v ťahu (850 MPa) a vylepšenú biokompatibilitu, ako aj osteokonduktivitu.

Vzhľadom k všeobecne nízkej osteoinduktivite kovových implantátov sa vyvíjajú rôzne povrchové úpravy a vrstvy pre zlepšenie interakcie buniek s materiálmi, ako napríklad vrstvy na báze uhlíka. Fullerénové vrstvy sa zdajú byť sľubným kandidátom na pokrývanie ortopedických implantátov vzhľadom k ich ochranným anti-oxidačným vlastnostiam. Hoci čerstvé C<sub>60</sub> vrstvy tlmili adhéziu a rast buniek, žiadne známky bunkovej toxicity ani poškodenia DNA neboli nájdené. Sledovaná biokompatibilita fullerénových C<sub>60</sub> filmov sa výrazne zlepšila s pribúdajúcim vekom vrstiev alebo s ko-depozíciou fullerénových molekúl s atómami titánu. Vysvetlenie spočíva v chemicko-fyzikálnych zmenách ako sú fragmentácia, oxidácia, polymerácia a grafitizácia fullerénových molekúl, ku ktorým dochádzalo v oboch spomínaných procesoch.

Na minimalizáciu opotrebovania a korózie Co-Cr-Mo zliatiny sme použili uhlíkovú DLC (diamond-like-carbon) vrstvu s medzivrstvou titánového gradientu na zlepšenie prilnutia DLC vrstvy ku kovovému substrátu. Analýza opotrebenia po 3 miliónoch záťažových cykloch so zvyšujúcou sa silou do 2,5 kN neodhalila žiadny viditeľný oter alebo odlupovanie DLC vrstvy. Vyhodnotenie získanej oterovej suspenzie nepreukázalo cytotoxicitu prípadných vznikajúcich oterových častíc.

V poslednom projekte tejto práce sme skonštruovali biokompatibilný, plne priehľadný, diamantový biosenzor so širokým rozpätím použiteľných frekvencií na neinvazívne sledovanie kultivácie buniek v reálnom čase. Hlavnou výhodou tohto senzora je jeho optická priehľadnosť, ktorá umožňuje mikroskopické pozorovanie živých buniek a široký frekvenčný rozsah snímača umožňujúci sledovanie rôznych bunkových procesov.