

Abstrakt

Uhlíkové alotropy - grafen (G) a nanokrystalický diamant (NCD) - patří mezi nadějně nanomateriály vynikající výjimečnou kombinací vlastností jako jsou vysoká mechanická pevnost, elektrická a tepelná vodivost, možnost funkcionalizace a velký poměr povrchu k objemu. Z těchto důvodů jsou G a NCD využívány kromě elektroniky také v biomedicínských aplikacích zahrnujících potahování implantátů, dopravu léčiv a genů do buněk a biosenzory.

Za účelem základní charakterizace chování buněk na G a NCD byla studována adheze a proliferace osteoblastů na těchto materiálech, které byly různě upravené. Obecně lze říci, že G a NCD sloužily jako lepší substrát pro kultivaci osteoblastů než kontrolní polystyren speciálně upravený pro kultivaci buněk. Lepší adheze buněk, ale nižší proliferace, byla pozorována na NCD ve srovnání s G. Nejvíce překvapivé bylo zjištění, že hydrofobní G s nanostrukturovaným povrchem výrazně více podporoval proliferaci buněk ve srovnání s hydrofilním a plochým G a s oběma NCD (hydrofobním i hydrofilním), které měly mírně drsnější povrch. Díky zvýšené proliferaci buněk může dojít k rychlejšímu osídlení G a NCD buňkami a díky tomu k rychlejší tvorbě nové tkáně, což je žádoucí v biomedicínských aplikacích.

Dále bylo ukázáno, že adheze osteoblastů byla zvýšena za počáteční nepřítomnosti fetálního bovinního séra (FBS), nicméně proliferace osteoblastů byla za těchto podmínek snížena bez ohledu na použitý materiál. V návaznosti na tento rozdíl byla na třech typech buněk charakterizována buněčná adheze na polystyren pro tkáňové kultury v přítomnosti a nepřítomnosti FBS. Shodně pro všechny testované typy buněk bylo zjištěno, že během adheze buněk v nepřítomnosti FBS nebyly vytvořeny klasické fokální adheze. Také signalizace v těchto buňkách probíhala neobvyklým způsobem. Naopak v různých typech buněk nepřítomnost FBS ovlivnila tvar, plochu a počet buněk různě. Kontakt adherentních buněk se substrátem v nepřítomnosti proteinů ze séra byl poprvé detailně popsán v této práci.

V poslední části dizertace bylo zkoumáno použití sericinu ("hedvábný" protein) jako náhrady za FBS při zmrazování linie osteoblastů a lidských mezenchymálních kmenových buněk (hMSCs). Bylo ukázáno, že 1% sericin může nahradit 25% FBS v zmrazovacím médiu pro hMSCs na rozdíl od linie osteoblastů. Kromě toho hMSCs mohou být úspěšně zmrazeny také v růstovém médiu obsahujícím pouze 10% dimethylsulfoxid. Závěrem lze říci, že různá složení zmrazovacích médií by měla být zkoumána pro každý typ buněk zvlášť, aby bylo dosaženo co nejlepších výsledků.