

Antibakteriální úprava povrchu ortopedických implantátů na bázi nanotrubic a nanostříbra

NV15-27726A

Řešitel: prof. MUDr. Jiří Gallo, Ph.D.

Příjemce: Univerzita Palackého v Olomouci, Lékařská fakulta

Spolupříjemce: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní; Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Fakulta chemické technologie

Spolupracovníci: doc. RNDr. Aleš Panáček, Ph.D.; doc. Ing. Luděk Joska, CSc.; doc. Dr. Ing. Eva Kriegová, Ph.D.

Infekce kloubních náhrad jsou nejvýznamnější komplikací implantace endoprotéz (= umělých kloubů). Základním předpokladem vzniku infekce je navázání bakterií na povrch implantátu a tvorba biofilmu. Proto se řada výzkumných týmů pokouší o vytvoření antibakteriálního povrchu, který by zabránil bakteriím se uchytit a zároveň byl vhodný k dlouhodobému užití v lidském těle. Cílem tohoto projektu bylo vytvořit novou kombinovanou antibakteriální/antibiofilmovou úpravu na bázi nanočástic stříbra a nanotrubiček oxidu titaničitého na povrchu kovové slitiny používané standardně k výrobě implantátů a otestovat její vlastnosti. Jednalo se o interdisciplinární výzkum spadající zejména do oblastí mikrobiologie, chemie a materiálového inženýrství.

Obsahově se řešitelskému týmu podařilo 1. vyvinout technologii pro přípravu kompaktní vrstvy nanočástic stříbra na povrchu slitin s definovanou nanotexturou, 2. prokázat široké antibakteriální působení takto upravených povrchů, doložit bezpečnost vytvořených vrstev v in vitro testech cytotoxicity, resp. imunogenicity, 4. přispět k porozumění unikátního mechanismu vzniku bakteriální rezistence vůči nanočásticím stříbra a navrhnout způsob jejího překonání a 5. navrhnout novou metodu k ultrarychlé detekci infekce v tkáních získaných z okolí selhávajících endoprotéz.

Výsledky projektu byly publikovány ve formě vědeckých publikací s impakt faktorem (celkem 12 prací se souhrnným impakt faktorem 78,300) a prezentovány na domácích i mezinárodních konferencích. V tisku je kniha s kapitolou dedikovanou projektu. V souladu s projektovou dokumentací byly přihlášeny dva užité vzory – užité vzor č. 32417 a 32439.

Hlavní část výstupů bude možné využít k výrobě implantátů se zvýšenou antibakteriální odolností, které by měly přispět k prodloužení životnosti endoprotéz (hlavní cíl projektu). K plnému klinickému využití výsledků projektu, tj. výrobě implantátu se zvýšenou antibakteriální hodnotou, bude nutné dořešit technologickou stránku výroby a provést experimenty na zvířeti, resp. následně přistoupit k limitované preklinické studii. Další skupinu výsledků představuje posun v diagnostice infekcí kloubních náhrad, kdy navržené analytické metody bude moci využít komerční sektor k zpřesnění diagnostiky infekcí endoprotéz.

Zdroj: brožura MZ ČR vydaná u příležitosti udílení Ceny ministra zdravotnictví za zdravotnický výzkum a vývoj, 2019