

Projekt MEBIOSYS (OP JAK) se zaměřuje na nové biomateriály pro lidskou medicínu

27.5.2024 - | Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Jaké jsou hlavní cíle podpořeného projektu z výzvy Špičkový výzkum OP JAK, jehož jste součástí?

Cílem projektu je výzkum a vývoj nových kovových, polymerních a kompozitních biomateriálů a povrchových technologií určených pro moderní ortopedické a traumatologické implantáty a pro tkáňové inženýrství. Materiály budou velice dobře simulovat strukturu kostní tkáně, čímž se podpoří osseointegrace (vrůstání a spojení kostní tkáně). Kromě toho budou mít díky své specifické struktuře a povrchu vynikající pevnost a silné antibakteriální účinky. Tím budou podporovat transport léčiv a tělních tekutin a dojde k potlačení rizika postoperačních komplikací. Celkově budou výsledkem projektu materiály s vyšší životností a s lepší integrací v organismu, které budou výrazně méně zatěžovat léčené pacienty, což sníží náklady na lékařskou péči. Projekt je silně mezioborový a kombinuje v sobě nejnovější poznatky materiálového inženýrství, strojírenství, chemie, fyziky a biologie.

Jaká bude role VŠCHT v rámci konsorcia?

Na VŠCHT se projektu zúčastní tři pracoviště ze dvou fakult: Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství, Ústav inženýrství pevných látek (prof. Petr Slepíčka a jeho tým) a Ústav chemického inženýrství (prof. František Štěpánek a jeho tým). Zaměřujeme se na tři oblasti výzkumu:

1. Kovové kompozitní materiály tvořené porézní titanovou kostrou vyplněnou biologicky odbouratelnými složkami v podobě slitin hořčíku nebo zinku. Různá architektura pórů bude vyrobena z prášků 3D tiskem a kombinace s odbouratelnou složkou umožní kontrolovat pevnost materiálu, zlepšit soudržnost s okolní kostí a poskytné vhodné podmínky pro infiltraci biologicky odbouratelných látek a léčiv.
2. Materiály pro lokální uvolňování léčiv, které budou schopné po zavedení do organismu individuálně, dlouhodobě a řízenou rychlostí uvolňovat léčivé a bioaktivní látky. Tím dojde ke zvýšení léčivého efektu ortopedického implantátu, k eliminaci možných zánětů a k urychlení hojení. Materiály budou založeny na kombinaci 3D tištěné porézní titanové slitiny a biodegradovatelných polymerních a anorganických látek. Budou také studovány možnosti, jak z vnějšku řídit rychlost uvolňování léčiva z implantátu.
3. Biomateriály polymer-kov pro tkáňové inženýrství tvořené povrchově modifikovanými polymery a nanočásticemi ušlechtilých kovů. Cílem je dosáhnout silného antibakteriálního a léčivého chování. Toho bude dosaženo technikami laserové a plazmatické expozice polymerů s imobilizovanými nanočásticemi stříbra, zlata, palladia, latiny a dalších kovů.

Jaká finanční podpora bude směřovat na VŠCHT?

Z celkových nákladů projektu zhruba 500 mil. Kč jsou náklady VŠCHT přibližně 90 mil. Kč.

Co považujete za největší výzvu v rámci oblasti, jíž se budete zabývat?

Za největší výzvu v projektu považuji výzkum nové unikátní technologie 3D tisku kovů, tzv. Direct Energy Deposition, kdy je kovový prášek v tenkém proudu pomocí laseru nanášen v tenkých vrstvách

podle počítačového modelu a postupně tak tvoří budoucí výrobek. Technologie umožňuje vyrobit prakticky neomezenou škálu slitin v různých i velmi složitých tvarech. Zařízení pro DED bude zakoupeno v rámci projektu a bude unikátní v ČR a ve střední Evropě.

Velkou výzvou v projektu je také výzkum implantátů, které ze sebe v lidském těle uvolňují léčivé látky, přičemž toto uvolňování bude možné zvnějšku řídit.

Kdo je hlavním řešitelem a jaké další instituce jsou do projektu zapojeny?

Hlavním řešitelem projektu je Vysoké učení technické v Brně. Dalšími participujícími institucemi vedle VŠCHT Praha jsou Ústav fyziky materiálů AV ČR, Západočeská univerzita v Plzni a České vysoké učení technické v Praze.

Budou mít výsledky výzkumu aplikační potenciál, nebo jde čistě o základní výzkum?

V převážné míře se jedná o základní výzkum, avšak z dříve uvedených údajů o projektu je patrné, že předpokládáme budoucí uplatnění našich výsledků v medicíně. Konkrétně se jedná o implantáty, jako např. náhrady kloubů, náhrady kostních defektů, dlahy, šrouby pro fixace zlomených kostí, onkologické náhrady, případně materiály pro pěstování buněk.

<https://www.vscht.cz/popularizace/rozhovory/vojtech-projekt-mebiosys-op-jak-se-zameruje-na-nove-bi-materialy-pro-lidskou-medicinu>