



TUL A LASAK ZDOKONALUJÍ LEBEČNÍ IMPLANTÁTY

Na zdokonalení lebečních implantátů v rámci projektu ministerstva průmyslu a obchodu „Výzkum a vývoj biomateriálů a technologií výroby umělých náhrad pro léčbu kostních defektů“ pracují Technická univerzita v Liberci a Výzkumné centrum dentální implantologie a tkáňové regenerace firmy LASAK s.r.o., výrobce dentálních a kostních implantátů. Na čtyřletý projekt získala firma LASAK dotaci MPO ve výši dva miliony korun, celkové náklady projektu včetně vlastních prostředků činí zhruba devět milionů korun.

Projekt je zaměřen na výzkum a vývoj nových biomateriálů, experimentální studium funkčního rozhraní kostní tkáně a implantátu metodami in-vitro, in-vivo a následnou optimalizaci jak vlastností biomateriálů, tak způsobu jejich výroby a aplikace zejména v neurochirurgii, dentální implantologii, ortopedii a spinální chirurgii. Spolupráce s technickou univerzitou se vzhledem k dosavadním zkušenostem týmu Lukáše Čapka týká především vývoje nových technologií pro přípravu individuálních implantátů v kraniofaciální i maxilofaciální oblasti.

Na univerzitě se problematice lebečních náhrad věnuje Lukáš Čapek na katedře mechaniky, pružnosti a pevnosti fakulty strojní již několik let. V roce 2005 získal jako doktorand studentský řešitelský grant z Fondu rozvoje vysokých škol ve výši 96 tisíc korun a podařilo se mu ve spolupráci s lékaři liberecké neurochirurgie a ústní, obličejové a čelistní chirurgie vyvinout tehdy unikátní metodu tvarování přesných náhrad poškozených lebečních a obličejových kostí na základě zpracování dat z počítačové tomografie a následné prostorové digitalizace. Na počítačový model lebky je potřeba zhruba půl milionu souřadnic. „Po dotvarování modelu nastala fáze fyzické výroby, kdy jsme model vytiskli na 3D tiskárně. Lékaři pak odlili přesnou kostní náhradu do silikonové formy přímo na sádle z rychle tvrdnoucího polymeru – kostního cementu,“ vzpomíná Lukáš Čapek na metodu lití implantátů do forem.

Dnes již díky úspěšnému vývoji CAD/CAM (Computer-Assisted Design/Computer-Assisted Manufacture) technologiím se individuální kostní náhrady nemusejí vyrábět na operačním sále, lékaři dostanou přesný sterilně zabalený individuální implantát od výrobce. V rámci projektu firma LASAK ověřuje nové technologie a novou generaci biomateriálů nahrazujících kostní tkáň. „Implantáty vykazují optimální tvar a maximální velikost kontaktní plochy s kostním ložem. Vyvinuli jsme vlastní technologii

vysokorychlostního přesného obrábění kraniofaciálních implantátů na pětiosém frézovacím centru. Tato technologie umožňuje precizní přípravu implantátu pro konkrétního pacienta ze dvou v současné době nejpokročilejších biokompatibilních materiálů – čistého titanu a polymerního PEEKu. Zároveň probíhá intenzivní vývoj povrchových úprav, které dále zlepšují stabilitu implantátu a schopnost osseointegrace používaných materiálů – především PEEKu,“ říká ředitel firmy Jakub Strnad s tím, že to vše zvyšuje úspěšnost zákroků.



První krok procesu přípravy implantátu probíhá na TUL, když vědecký tým ve spolupráci s lékaři vytvoří design implantátu na základě CT dat z klinického pracoviště a ověří tvar implantátu pomocí rekonstrukce na 3D tiskárně. Řeší například tloušťku kostí, morfologii lebky atd. Reálný tvar defektu i implantátu přezkoumají lékaři na klinickém pracovišti a výrobce LASAK s.r.o. pak zpracuje konstrukci (CAD) dat a provede simulaci obráběcího procesu. Je-li simulace úspěšná, začíná samotná několikahodinová výroba pětiosým frézováním. „Tato technologie přípravy zpracováním CT dat, návrhem (CAD) a přesným pětiosým frézováním představuje špičkovou metodu používanou pro přípravu



implantátů na míru v rekonstrukční chirurgii,“ konstatuje Strnad.

Společný grant realizují univerzitní a firemní týmy od ledna 2011. Jedním z cílů je vývoj nové povrchové úpravy, která zaručí dokonalejší integraci implantátu s kostí, a tak i vyšší stabilitu implantátu v defektu. Úzce spolupracují s Krajskou nemocnicí Liberec, a.s. „Důsledně vyhodnocujeme každou operaci. Nafotím zákrok, po určitém čase uděláme kontrolní snímky pacienta a porovnáme vizuálně rozhraní mezi kostí a implantátem. Zabýváme se způsobem umístění minidlah po obvodu implantátu, vyvíjíme rychlejší způsob fixace a vyhodnocujeme její účinnost. Tvorba funkčního rozhraní implantát-kost bude také ověřována experimentálně na zvířecích modelech,“ řekl docent Čapek.

Projekt končí v prosinci 2013, do té doby chtějí jeho realizátoři získat certifikovanou metodiku. „Chceme, aby aplikace implantátů dostala určitý systém, a také aby zdravotní pojišťovny ke kranioplastice přistupovaly jako ke klasickému výrobku. Zatím se přistupuje ke každému pacientovi individuálně, lékař musí žádat o proplacení. Je to náročná administrativa,“ konstatoval neurochirurg liberecké nemocnice Pavel Buchvald.

Spolupráce s firmou je podle docenta Čapka hnací silou pro vědu a výzkum. „Akademická sféra by se neměla izolovat od průmyslové praxe. Někdy jsme museli své původní představy změnit například kvůli finanční náročnosti. Vědci často nemají zpětnou vazbu průmyslu a to je špatně,“ řekl Čapek s tím, že spolupráce mezi akademickou a průmyslovou sférou ve vývoji a především v aplikaci výsledků výzkumu a vývoje je v tomto projektu naplněna bezesbýtkem.

Jaroslava Kočárková





T-UNI *retro*

Zpravodaj Technické univerzity v Liberci



První žena mezi děkany odchází | Mladí vědci z celého světa posílí univerzitní výzkum | Oslavili jsme 25 let programu Erasmus | Novinka mezi 3D skenery a unikátní přístroj na nanovlákná | Máme čtyři nové profesory | Cyklistickou bundu s blinkry vyvinuli naši odborníci | Bezpečnost jaderných elektráren pomáhá zvyšovat tým našich vědců | Ze školy si odskočí na olympiádu do Londýna | Fakulta textilní rozšířila výuku o Tkáňové inženýrství

