

Výskum a vývoj kompozitných a biodegradovateľných materiálov pomocou inteligentných aditívnych technológií a ich testovanie v zmysle medzinárodných noriem pre personalizovanú medicínu a tkanivové inžinierstvo

Aktuálna súhrnná informácia o riešení projektu

Motiváciou pre riešenie projektu je budúcnosť v oblasti liečby závažných poškodení resp. ochorení tvrdých tkanív. Tá podľa štúdií spočíva v použití náhrad, ktoré budú výsledkom spolupráce biomedicínskeho inžinierstva, personalizovanej medicíny a tkanivového inžinierstva v prieniku s 3D tlačou. Súčasným celosvetovým trendom v oblasti implantológie a regeneratívnej medicíny je vývoj nových materiálov na báze polymérov so štruktúrou, a vlastnosťami, ktoré čo najvernejšie kopírujú zdravé ľudské tkanivo a nie je možné ich vyrobiť konvenčným spôsobom výroby.

Cieľom predkladaného projektu je pomocou výskumu a vývoja pripraviť a testovať nové polymérne kompozitné biodegradovateľné a nedegradovateľné materiály pre náhradu tvrdých tkanív a nastaviť ich pre personalizovanú výrobu „na mieru“ pomocou rôznych princípov 3D tlače.

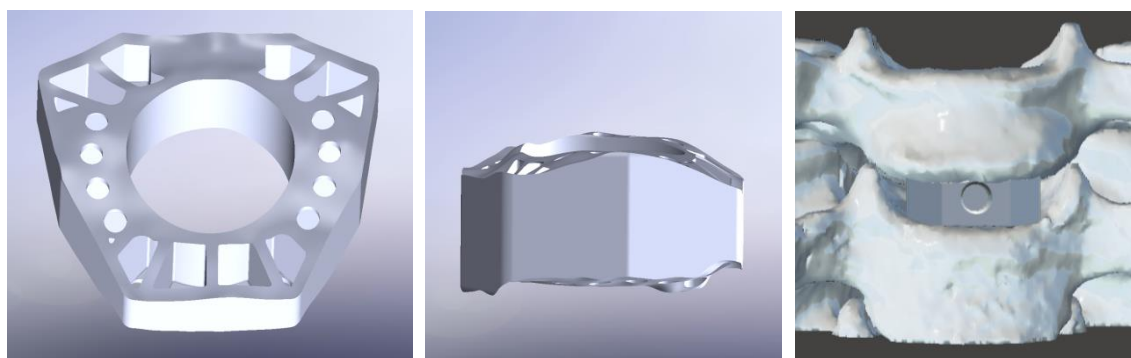
Očakávaným **výstupom** projektu budú nové materiály a overené aditívne technologické postupy ich spracovania s následnou aplikáciou v personalizovanej medicíne a tkanivovom inžinierstve podporenou predklinickými fázami testovania. Predpokladaným výstupom budú taktiež návrhy implantátov v rámci vybraných chirurgických oblastí medicíny.

AKTUÁLNE VÝSLEDKY PROJEKTU:

V rámci projektu bolo vytvorené nové pracovisko výskumu a vývoja v sídle firmy Biomedical Engineering, s.r.o. a Laboratórium nástrojov medicínskej aditívnej výroby (Medical Additive Manufacturing Utilities Lab – MAMUT), ktoré je lokalizované na pôde partnera Katedry biomedicínskeho inžinierstva a merania, Strojníckej fakulty, Technickej univerzity v Košiciach.

Počas doterajšieho riešenia projektu boli vyvinuté 3 skupiny nových materiálov. Materiály, ktoré po implantácii ostávajú dlhodobo v rovnakom stave - nedegradovateľné, čiastočne degradovateľné a dokonale degradovateľné – rozplynú sa v ľudskom tele.

Bol vyvinutý návrh personalizovaného implantátu „na mieru“ pre náhradu medzistavcovej platničky v krčnej oblasti, ktorý sa bude vyrábať s vyvinutých materiálov a následne testovať a overovať. Výsledný implantát bude mať vlastnosti veľmi blízke pôvodnej kostnej štruktúre tkaniva.



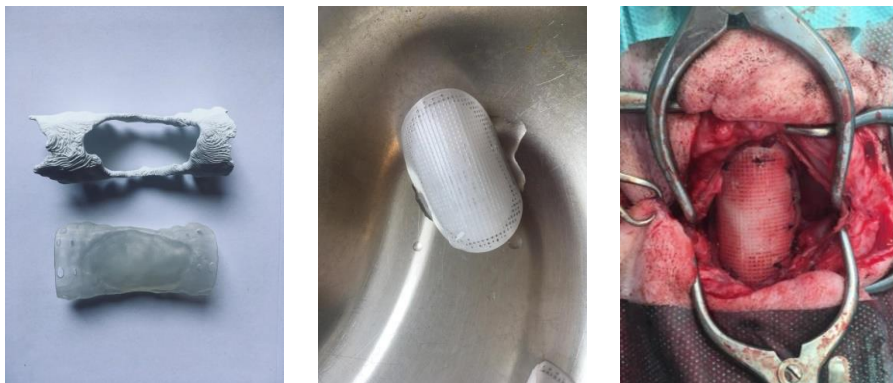
Obrázok 1 Náhrada medzistavcovej platničky prispôbená pre konkrétneho pacienta CAD model

Aplikovaným výstupom doterajšieho riešenia projektu je implantát cielený na rozsiahle poškodenie priedušnice z rozložiteľného materiálu, ktorý bol implantovaný psíkovi s menom Balu. Balu nadobudol poranenie priedušnice pravdepodobne úmyselným dlhodobým priviazaním na drôt.



Obrázok 2 Psík Balu (vľavo) so závažne poškodenou priedušnicou(vpravo)

Vývoj implantátu mal 2 fázy. Prvý implantát bol tzv. privykací, aby sa naučil psík dýchať cez ústa a nos. V druhej fáze sa pripravil dlhodobý implantát z rozložiteľného materiálu, ktorý sa psíkovi implantoval.



Obrázok 3 Privykací implantát (vľavo), dlhodobý implantát (v strede), operačný zákrok (vpravo)

Rekonvalescencia po zákroku trvala 4 mesiace a Balu sa zotavil do stavu perfektnej kondície. Vyvinutý implantát spolu s chirurgickým zákrokom je celosvetovým unikátom a obrovským prísľubom pre použitie u ľudí vzhľadom k doterajším neúspešným pokusom o náhradu priedušnice.



Obrázok 4 Balu 4 mesiace po zákroku vo svojej novej rodine

Príbeh psíka Balua bol odvysielaný dňa 9.4.2020 v Televíznych novinách na TV Markíza so začiatkom o 19.00 a 21.4.2020 v relácii Reflex na TV Markíza so začiatkom o 17.25.