

## **Bioaktywne implanty, specyficzne dla pacjenta, zapewniające trwałą rekonstrukcję funkcjonalną**

mgr Adam Byrski

Promotor: **Dr hab. inż. Roman Major, prof. Instytutu**, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN

Promotor pomocniczy: **Dr Katarzyna Kasperkiewicz**, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach

Leczenie chirurgiczne po amputacji palca dotyczy około 69 000 (kciuka – 15 000) pacjentów na terenie Unii Europejskiej, w przypadku których mikrochirurgia replantacji zawodzi z powodu poważnego uszkodzenia tkanki. Jednakże brak nawet pojedynczego palca powoduje znaczne upośledzenie funkcji dłoni (precyzja i moc chwytu) oraz wpływa na komfort życia i pracę często młodych ofiar. Rekonstrukcja chirurgiczna jest obecnie możliwa tylko dzięki przeszczepowi w postaci autoprzeszczepu, np. transfer palca od stóp do dłoni, prowadzący do upośledzenia miejsca pobrania implantu. Ewentualne przywrócenie niektórych czynności funkcjonalnych jest możliwe dzięki protezie silikonowej zakotwiczonej w kości, ale bez możliwości czucia. Obecne badania koncentrują się na alternatywnych metodach rekonstrukcji chirurgicznej za pomocą zaprojektowanych specyficznie dla pacjenta trwałych, biomimetycznych, bioaktywnych i antybakteryjnych implantów w celu wymiany utraconych kości i stawów. W ramach pracy doktorskiej przeprowadzane są badania biozgodności testowanych materiałów wytwarzanych metodą przyrostową (potocznie zwaną drukiem 3D) o zmodyfikowanych powierzchniach zgodnie z obowiązującymi normami przy użyciu komórek ludzkich fibroblastów dermalnych oraz komórek kościotwórczych (osteoblastów). Biozgodny oraz odporny na korozję stop Tytan-Aluminium-Wanad (Ti6Al4V, Ti64) poddano modyfikacjom powierzchni, m.in.: elektropolerowaniu, anodyzowaniu czy pokryciu hydroksyapatytem (HAp). Do analizy topografii powierzchni, struktury biomateriałów oraz ich składu wykorzystano m. in. techniki mikroskopii cyfrowej, skaningowej laserowej mikroskopii konfokalnej, skaningowej mikroskopii akustycznej (SAM), skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM), transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM) czy dyfrakcję rentgenowską (XRD). Podatność powłok na uszkodzenia oraz warunki zewnątrz będzie analizowana m.in. przez określenie stopnia ich delaminacji, testy nanoindentacji oraz ocenę biokorozji. Ważną część pracy stanowi ocena właściwości antybakteryjnych badanych powierzchni wraz z oceną stopnia formowania się biofilmu bakteryjnego. Powstałe prototypy implantu będą poddane testom zmęczeniowym oraz badaniom zużycia ruchomej części stawu. Ponadto, przeprowadzona zostanie także ocena *in vivo* reaktywności śródskórnej i toksyczności.

*Badania są realizowane w ramach grantu M-ERA.NET2/2019/7/2020 „fingerIMPLANT”, który jest współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Austriacką Agencję Badań i Promocji (FFG), grant nr. 878515. Podziękowania dla firmy Lithoz GmbH za dostarczenie próbek.*