

## **Aktywne w zakresie NIR wielowarstwowe powłoki na stopach tytanu do dezynfekcji superpatogenów (NIR-CURATOR)**

Implanty tytanowe drukowane w 3D są coraz częściej stosowane w operacjach ortopedycznych, ale są podatne na adhezję mikrobiologiczną i tworzenie się biofilmu. Na całym świecie kilku pacjentów cierpi na te infekcje pooperacyjne i związane z implantami. Leczenie takich zakażeń jest trudne i kosztowne, co wiąże się z obciążeniami zarówno ekonomicznymi, jak i fizycznymi dla pacjentów. Ponadto długotrwałe stosowanie syntetycznych antybiotyków i stosowanie implantów medycznych powlekanych antybiotykami przyczynia się do powstawania mikroorganizmów opornych na antybiotyki (superbakterii).

Według Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC) oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe jest odpowiedzialna za około 33 000 zgonów rocznie w Unii Europejskiej (UE) i wiąże się z rocznymi kosztami opieki zdrowotnej w wysokości 1,5 mld EUR (raport ECDC i WHO, 2023). Około 4,1 miliona pacjentów rocznie cierpi na infekcje oporne na środki przeciwdrobnoustrojowe, z których wielu doświadcza długotrwałych hospitalizacji i dodatkowych zabiegów, co podkreśla pilną potrzebę implantów nowej generacji z wysoce skutecznymi powłokami antybakteryjnymi.

Biorąc pod uwagę poważne wyzwania związane z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz rosnące zapotrzebowanie na spersonalizowane implanty ortopedyczne, zwłaszcza biorąc pod uwagę starzenie się populacji Europy, projekt NIR-CURATOR ma na celu zbadanie innowacyjnego stopu tytanu o naturalnych właściwościach antybakteryjnych, co pozwoli jeszcze bardziej zwiększyć jego skuteczność dzięki nieinwazyjnej wielowarstwowej powłoce aktywowanej światłem bliskiej podczerwieni (NIR), bez polegania na syntetycznych antybiotykach, drastycznie zmniejszając infekcje związane z implantem.

Projekt ten będzie współpracował z uzupełniającymi wykwalifikowanymi zespołami z Polski i Czech, a jego rezultatem będzie stworzenie fundamentalnej podstawy do zaprojektowania nowej generacji spersonalizowanych implantów tytanowych i wielofunkcyjnych powłok. Implanty te mogą potencjalnie zmniejszyć liczbę infekcji pooperacyjnych o co najmniej 25%, w tym tych spowodowanych przez superbakterie, bez uszczerbku dla cech osteogennych, bioaktywności, stabilności i trwałości mechanicznej.

Wykorzystując druk 3D, nowatorskie powłoki, nietoksyczne środki przeciwbakteryjne i obliczenia komputerowe, NIR-CURATOR poprawi wydajność implantów i zmniejszy częstotliwość ponownych ortopedycznych operacji implantów. Oczekuje się, że badania te przyczynią się do poprawy zarządzania kontrolą zakażeń, poprawy jakości życia społeczeństwa i jednostek, doprowadzą do oszczędności kosztów i zmniejszą zależność Europy od importowanych wyrobów medycznych. Rozwój i zastosowanie podobnych powłok antybakteryjnych w innych sektorach, w tym w przetwórstwie spożywczym i transporcie publicznym, może stworzyć nowe możliwości rynkowe i napędzać wzrost gospodarczy.

Podsumowując, podstawowe badania nad innowacyjnymi implantami tytanowymi i długotrwałe stabilnymi powłokami antybakteryjnymi w ramach projektu NIR-CURATOR mają na celu zreformowanie technologii implantów ortopedycznych i rozwiązanie krytycznych problemów zdrowia publicznego.