

Według corocznego raportu Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób, w UE każdego roku co najmniej 500 000 pacjentów przechodzi operacje wymagające wstawienia stabilizatorów i endoprotez, spośród nich ok. 2% wymaga operacji rewizyjnej z powodu infekcji okołowszczepowych. Tylko w 2017 r. w Polsce prawie 40 000 pacjentów przeszło operacje z wykorzystaniem implantów, a zakażenia z nimi związane odnotowano w ponad 900 przypadkach (2,25%). Zakażenia okołowszczepowe (ang. *biomaterial-centered infections*, BCI) mogą prowadzić do wtórnych powikłań, spośród których do najpoważniejszych należy amputacja, a nawet śmierć. Leczenie tego typu infekcji wiąże się ze znacznymi kosztami, szacunkowo ok. 6,5 razy wyższymi w porównaniu do pacjentów, u których nie wystąpiła infekcja okołowszczepowa. Dlatego właśnie zapobieganie BCI jest jednym z najważniejszych zadań w chirurgii ortopedycznej i urazowej. Warto również wspomnieć, że na całym świecie wskaźnik infekcji okołowszczepowych wynosi ok. 5%, co stanowi istotną przesłankę do podjętych w projekcie badań. Chociaż opracowano kilka strategii zapobiegających BCI, tj. przedoperacyjne podawanie antybiotyków, znormalizowane procedury sterylizacji z restrykcyjnymi, szczegółowymi protokołami, nadal ponad 25% wszystkich zakażeń szpitalnych jest związanych z wyrobami medycznymi i materiałami implantacyjnymi. Dlatego badania nad nowymi biomateriałami powinny łączyć funkcje biogodności i przeciwinfekcyjne oraz zintegrować je razem, co stanowi ogromne wyzwanie dla funkcjonalizacji powierzchni. Pomimo ogromnych wysiłków badawczych w dziedzinie biomateriałów nadal brakuje rozwiązań charakteryzujących się doskonałą biokompatybilnością i o właściwościach przeciwinfekcyjnych.

Celem projektu jest określenie roli powierzchniowych grup funkcyjnych biomateriałów, które wpływają na adhezję drobnoustrojów do polimerowych wszczepialnych urządzeń i przygotowanie powierzchni w taki sposób, aby ograniczyć ryzyko zakażeń związanych z biomateriałami. Celem naukowym projektu jest określenie roli powierzchniowych grup funkcyjnych (np. -CHO, -OH, -COOH, -NH₂, -F) wytworzonych na modyfikowanych plazmą poliuretanach w adsorpcji drobnoustrojów do materiałów implantacyjnych. Chociaż istnieje wiele doniesień na temat roli grup funkcyjnych na powierzchniach polimerowych w adsorpcji białka, wszystkie z nich są poświęcone białkom odpowiedzialnym za biokompatybilność (np. albumina, fibronektyna), natomiast niewiele dotyczy białek adhezyjnych mikroorganizmów. Projekt, oprócz badań z wykorzystaniem białek, zakłada również badania z wykorzystaniem mikroorganizmów, które najczęściej powodują infekcje okołowszczepowe, tj., *S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* i *E. coli*.

Projekt ma charakter interdyscyplinarny, adsorpcja adhezyn do funkcjonalizowanych powierzchni poliuretanów będzie badana w skalach od atomistycznej, poprzez molekularną, nano-, aż do mikroskali. Realizacja proponowanych zadań badawczych doprowadzi do opracowania wytycznych dotyczących projektowania powierzchni biomateriałów. Zdobyta wiedza posłuży do zrozumienia adhezji bakterii do powierzchni biomateriałów i pomoże w tworzeniu nowatorskich materiałów implantacyjnych z niskim ryzykiem wystąpienia infekcji okołowszczepowej.