

Tytuł polski: „Oddziaływania liposacharydów bakteryjnych z „X” kształtnymi oligomerami peptydowymi na granicy faz: Czynniki-X w strategii przeciwdrobnoustrojowej? „

Tytuł angielski: "Interactions between bacterial liposaccharides and an “X” shaped peptide oligomer at interfaces: The X-factor in antimicrobial strategy?"

Kierownik Projektu: dr Magdalena Włodek

Numer projektu: 2023/51/D/ST4/02300

Zrozumienie struktury oraz oddziaływań w otoczkach komórek bakteryjnych jest niezbędne do tworzenia nowych leków przeciwdrobnoustrojowych. Bakterie Gram-ujemne, są w szczególności trudnym celem, ponieważ posiadają dodatkową, wysoce asymetryczną błonę zewnętrzną, zbudowaną z lipopolisacharydów (LPS). LPS to cząsteczka zbudowana z trzech, różniących się pod względem strukturalnym części: lipidu A, oligocukru rdzenia oraz antygeny O. Głównym celem projektu jest zbadanie oddziaływań pomiędzy cząsteczkami LPS z powierzchniami o różnych właściwościach chemicznych, w szczególności oligo-glicin (X-kształtny peptyd). Proces adsorpcji LPS na powierzchniach o różnych właściwościach fizykochemicznych w zależności od temperatury, stężenia oraz wartościowości kationów zostanie zbadany za pomocą mikrowagi kwarcowej z kontrolowaną dyssypacją (QCM-D), mikroskopii sił atomowych (AFM), techniki odbicia synchrotronowego X-promieniowania(XRR)/neutronów (NR). Rola fragmentów polisacharydowych w cząsteczce LPS, będzie brana pod uwagę. Zaadsorbowane warstwy zostaną utworzone w wyniku adsorpcji, rozpadu liposomów zawierających cząsteczki LPS na podłożu o różnym składzie chemicznym (PS – polistyren, PEI – polietylenoamina, PLL/HA – poli-L-lizyna/kwas hialuronowy oraz X-kształtny peptyd). Dodatkowo, samoorganizacja cząsteczek LPS w roztworze, w zależności od budowy chemicznej LPS oraz warunków środowiskowych roztworu zostanie zbadana za pomocą zastosowania dynamicznego rozpraszania światła (DLS) oraz rozpraszania neutronów pod małymi kątami padania wiązki (SANS).

Do podjęcia zaplanowanych badań, przyczyniły się następujące powody. Po pierwsze, pomyślne unieruchomienie LPS na powierzchni, przyczyni się do tworzenia strategii zatrzymywania bakterii. Jest to niezwykle istotne dla projektowania mechanizmów wychwytywania, a następnie zabijania bakterii. Po drugie, powierzchniowo zaadsorbowane warstwy lipopolisacharydów będą stanowić idealny system modelowy do projektowania badań, dotyczących oddziaływań, w których uczestniczą cząsteczki LPS. Badania zaproponowane w projekcie będą mieć pozytywny wpływ na rozwój wiedzy w dziedzinie tworzenia, opracowywania nowych strategii przeciwdrobnoustrojowych. Przede wszystkim uzyskane wyniki dostarczą informacji na temat zastosowania X-kształtnego peptydu do wychwytywania (a następnie zabijania) Gramujemnych bakterii na powierzchniach oraz będzie stanowić nowe zagadnienie naukowe o znaczeniu praktycznym, które doprowadzi do innowacyjnych podejść dla nowych zastosowań biomedycznych.