Mgr Anna Minkiewicz-Zochniak

„Wykorzystanie prądu o niskim natężeniu w eliminacji biofilmu bakteryjnego u pacjentów z mukowiscydozą”

Streszczenie

Mukowiscydoza, nazywana zwłóknieniem torbielowatym (CF, z ang. cystic fibrosis), jest chorobą dziedziczoną w sposób autosomalnie recesywny, obejmującą wiele układów i narządów. Mikrobiota jamy ustnej i stan zdrowia jamy ustnej pacjentów z mukowiscydozą, w szczególności pacjentów dorosłych, może stanowić istotne źródło bakterii powodujących infekcje i choroby układu oddechowego. Literatura podaje, że większość zgonów wśród pacjentów z mukowiscydozą spowodowana jest niewydolnością oddechową, zapaleniem płuc, przewlekłymi chorobami dolnych dróg oddechowych, chorobami krążenia płucnego oraz aspergilozą. Te choroby nadal dyktują przebieg kliniczny choroby oraz rokowania pacjentów z CF.

Celem niniejszej pracy było po przeanalizowaniu stanu zdrowia jamy ustnej dorosłych pacjentów z mukowiscydozą na podstawie wywiadu stomatologicznego, ocenie stanu uzębienia i analizie mikrobiologicznej próbek z jamy ustnej, dokonanie oceny in vitro i przedstawienie różnic w tworzeniu biofilmu na powierzchni biomateriałów powszechnie stosowanych w stomatologii (stop tytanu – Ti-6Al-4V, stop kobaltowo-chromowy – CoCr i tlenek cyrkonu – 3% mol Y2O3 (3Y – TZP, ang. Yttrium Stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystals)) przez wybrane szczepy Staphylococcus aureus, izolowane zarówno ze śliny, jak również z plwociny dorosłych pacjentów z CF. Przeprowadzenie niezbędnych badań służyło poszukiwaniu metod eradykacji biofilmu formującego się na powierzchni biomateriałów używanych w stomatologii i leczeniu implantoprotetycznym. W tym celu dokonano oceny wpływu wysokiego ciśnienia hydrostatycznego (HHP, z ang. high hydrostatic pressure) na biofilm uformowany przez Staphylococcus aureus na gładkiej i szorstkiej powierzchni stali nierdzewnej oraz w próbkach mleka ludzkiego. Oceniono także wpływ prądu elektrycznego o niskim natężeniu na tworzenie się biofilmu Staphylococcus aureus izolowanego od dorosłych pacjentów z mukowiscydozą na biomateriałach używanych w implantacji stomatologicznej, takich jak tytan (Ti-6Al-4V) i cyrkon (tlenek cyrkonu).

Niehigieniczne środowisko jamy ustnej, a przede wszystkim formowanie się i obecność biofilmu bakteryjnego, czyli płytki nazębnej, doprowadza do rozprzestrzeniania się bakterii z powstałego biofilmu w jamie ustnej poprzez mikroaspirację bakterii do dróg oddechowych i odgrywa ważną rolę w patogenezie wielu chorób. Dlatego istotna wydaje się ocena stanu zdrowia jamy ustnej, która może wpływać na czynność płuc, a tym samym zwiększać ryzyko bakteryjnego zapalenia płuc, w szczególności w populacjach osób z grypy wysokiego ryzyka, jak dorośli pacjenci z mukowiscydozą. Ma to kluczowe znaczenie w przebiegu mukowiscydozy i stanowi istotny problem kliniczny, ponieważ może być potencjalnie modyfikowalnym czynnikiem ryzyka zgonu w mukowiscydozie.

W pracy przedstawiono różnice w tworzeniu biofilmu in vitro na powierzchni biomateriałów powszechnie stosowanych w stomatologii i leczeniu implantoprotetycznym. Stwierdzono, iż adhezja oraz wzrost Staphylococcus aureus zależą od rodzaju użytego biomateriału i jego powierzchni. Uzyskane wyniki wykazały, iż zarówno topografia cyrkonu, jak i tytanu oraz o wiele mniejsza zdolność formowania na tych biomateriałach biofilmu przez szczepy Staphylococcus aureus w porównaniu ze stopem CoCr powinna być wskazaniem do rekomendowania użycia tych biomateriałów u pacjentów z CF w leczeniu implantoprotetycznym. W konsekwencji dobór odpowiedniego biomateriału w leczeniu implantoprotetycznym może mieć wpływ na rozwój i przebieg infekcji w jamie ustnej, szczególnie u

pacjentów z CF. Wykazano także, iż użycie nieinwazyjne metody, takiej jak wysokie ciśnienie hydrostatyczne i prąd o niskim natężeniu elektrycznym, może być wykorzystane do eradykacji Staphylococcus aureus. Udowodniono wpływ HHP na formowanie się biofilmów Staphylococcus aureus i eliminację bakterii z powierzchni biomateriałów. Ponadto wykorzystanie prądu elektrycznego o niskim natężeniu może być zastosowane do: kontrolowania formowania się biofilmu Staphylococcus aureus, usuwania istniejących komórek bakteryjnych Staphylococcus aureus i zapobiegania adhezji komórek bakterii Staphylococcus aureus do powierzchni biomateriałów, używanych w leczeniu implantoprotetycznym.

Dlatego też wyniki uzyskane w niniejszej rozprawie doktorskiej mogą mieć istotny wpływ na opracowanie wytycznych postępowania stomatologicznego u dorosłych pacjentów z mukowiscydozą oraz w leczeniu implantoprotetycznym. Mogą być również wykorzystane w profilaktyce lub leczeniu stomatologicznym pacjentów z CF jako alternatywa dla inwazyjnych metod walki z biofilmem Staphylococcus aureus.