

Celem planowanego projektu badawczego jest ilościowe i graficzne przedstawienie procesu migracji pierwiastków pochodzących z implantów i protez na bazie metali i ich stopów do okolicznych tkanek miękkich. Technika, pozwalająca na analizę zawartości pierwiastków na powierzchni próbek stałych jest ablacja laserowa z detekcją w spektrometrze mas z plazmą sprężoną indukcyjnie (LA-ICP-MS). Technika ta umożliwia tworzenie map zawartości pierwiastków w zależności od badanego fragmentu próbki z rozdzielczością sięgającą 10 μm i niskimi granicami wykrywalności.

LA-ICP-MS jest niezwykle użyteczną techniką analityczną, która pozwala na oznaczanie pierwiastków in situ na powierzchni próbki stałej. Połączenie mikropróbkowania laserowego z detekcją ICP-MS odznacza się minimalnym przygotowaniem próbki przed analizą, mikroniszczeniem działaniem wobec próbki, analizą wielopierwiastkową, pomiarem stosunków izotopowych, wysoką czułością i niskimi granicami wykrywalności. Technika ta oferuje ogromne możliwości w bioobrazowaniu powierzchni próbek klinicznych, w badaniu mechanizmów chorobotwórczych, interakcji materiału protezy z otaczającą go tkanką czy transportu i miejsca działania leku. Obróbka próbki i sam pomiar jest stosunkowo szybki i łatwy, lecz LA-ICP-MS, jako technika porównawcza, wymaga zastosowania wzorcowania przed analizą własnych próbek. Aby wizualizacja ilościowa rozmieszczenia pierwiastków jak najwierniej odwzorowywała ich rzeczywistą zawartość, przygotowanie i analiza wzorców do kalibracji musi być przeprowadzona starannie, z uwzględnieniem charakteru, struktury i składu próbki.

W niniejszej pracy badawczej planowana jest ilościowa analiza wielopierwiastkowa tkanek miękkich pobranych od pacjentów leczonych implantami stomatologicznymi. Wg. literatury, nie zostały dotychczas przeprowadzone w pełni ilościowe badania przy użyciu techniki LA-ICP-MS na tkankach miękkich pobranych z jamy ustnej pod kątem zawartości pierwiastków, będących składnikami implantów, głównie tytanu, co jest celem planowanej pracy badawczej. Ponadto, przeprowadzona zostanie wizualizacja na płaszczyźnie dwuwymiarowej oraz w przestrzeni trójwymiarowej, co, zgodnie z przewidywaniami, ukazuje zmienne zawartości analizowanych pierwiastków w zależności od odległości od implantu. Wizualizacja trójwymiarowa jest czasochłonna, wymaga długotrwałej obróbki danych i jest rzadko przeprowadzana przy użyciu techniki LA-ICP-MS. Nowością będzie ablacja kolejnych warstw powierzchniowych, co w ramach jednego pomiaru na jednej próbce pozwoli na ukazanie trójwymiarowej mapy rozmieszczenia analizowanych pierwiastków. Dotychczas podobne badania polegały na ablacji odrębnych, cienkich warstw badanej tkanki. Dodatkowo, przeprowadzone zostaną wnioski statystyczne w oparciu o wyniki badań z uwzględnieniem wpływu parametrów związanych z dawcami, tzn. wiekiem, płcią i miejscem w jamie ustnej, z którego została pobrana tkanka, a także rodzaj stosowanego systemu implantologicznego.

Informacje uzyskane z niniejszej pracy badawczej pozwolą przyczynić się do poszerzenia wiedzy o procesach zachodzących w tkankach osób leczonych implantami metalowymi, niekoniecznie tylko w obrębie jamy ustnej, lecz także w całym organizmie. Pierwiastki będące składnikami stopów mogą wywoływać alergie prowadzące w skrajnych przypadkach do braku biokompatybilności i odrzucenia implantu lub do zatrucia organizmu. Mimo to, tytan jest uznawany za metal niealergizujący, odnotowuje się pewien niewielki odsetek reakcji alergicznych podczas stosowania implantów zawierających tytan. Ponadto, w implantach oraz nakrętkach, które pozostają w organizmie pacjenta przez okres implantacji, mogą być stosowane stopy zawierające w swym składzie także inne pierwiastki, jak glin, cyrkon czy wanad. Wiedza uzyskana z badań nad migracją tych pierwiastków może przyczynić się do poprawy składu i właściwości materiałów stosowanych do produkcji implantów oraz do poprawy stanu zdrowia pacjenta, jak również do zwiększenia skuteczności zastosowanych terapii.