

Współczesna medycyna powszechnie korzysta z rozwoju materiałów dedykowanych na implanty kostne czy stenty. Powszechnie stosowane implanty krótkotrwałe wykonane ze stali czy stopów tytanu mogą prowadzić do powstania niepożądanych efektów ubocznych takich jak osłabienie kości w wyniku zastosowania zespalających płytek kostnych. Dodatkowo takie implanty powinny być usunięte po okresie rekonwalescencji tkanki, jednak z powodu potencjalnych komplikacji pooperacyjnych, w tym infekcji, często zabieg ten nie jest wykonywany. Rozwiązaniem mogą być implanty wykonane z materiałów, które ulegają degradacji w ludzkim organizmie tzw. implanty biodegradowalne. Do tej pory wprowadzono na rynek implanty krótkotrwałe ze stopów magnezu lub polimerowe, które jednak nie są pozbawione wad. Najnowszą alternatywą mogą być intensywnie rozwijane w ostatnich latach stopy cynku, które są w pełni biogodne oraz ulegają stopniowej degradacji w okresie regeneracji tkanek. Opracowanie nowych stopów cynku do zastosowania w medycynie to niezwykle rozległy temat.

Zaproponowana w projekcie, metoda wytwarzania nowych wieloskładnikowych stopów cynku złożona z szybkiej krystalizacji przy użyciu metody odlewania na wirujące koło (z ang. *melt spinning*), a następnie konsolidacji odlanych taśm przy użyciu wyciskania na gorąco pozwoli na wytworzenie ultra-drobnoziarnistych wysokowytrzymałych prętów. Szybka krystalizacja złożonych chemicznie stopów cynku spowoduje znaczne rozdrobnienie mikrostruktury i jednorodny rozkład cząstek umacniających. Natomiast wyciskanie na gorąco pozwoli na konsolidację cienkich taśm, nienadających się na elementy nośne, jednocześnie tworząc warunki do umocnienia wynikającego z obróbki cieplnej. Finalnym efektem będą jednorodne pręty ze stopów cynku o znikomej segregacji chemicznej i wysokich właściwościach mechanicznych.

W ramach niniejszego projektu przewidziane są badania mające na celu określenie, w jaki sposób złożony skład chemiczny i metodyka wytwarzania wpływają na właściwości mechaniczne oraz mikrostrukturę tworzonych stopów cynku. Zastosowanie zaawansowanych technik mikroskopii elektronowej umożliwi szczegółową analizę mikrostruktury zarówno pod kątem ilościowym, jak i jakościowym. Skuteczność wykorzystanej technologii wytwarzania zostanie zweryfikowana poprzez badania twardości oraz właściwości mechanicznych, przeprowadzone w formie testów rozciągania i ściskania. Dodatkowo, wytworzone stopy cynku będą testowane pod kątem odporności korozyjnej, aby ocenić ich trwałość w symulowanym roztworze fizjologicznym w warunkach statycznego zanurzenia lub dynamicznego przepływu roztworu.

Projekt ten prezentuje potencjalne możliwości, jakie oferuje nowatorskie połączenie metody szybkiej krystalizacji i wyciskania na gorąco nowych wieloskładnikowych stopów cynku. Końcowym efektem będzie znaczące poszerzenie wiedzy naukowej na temat technik wytwarzania drobnoziarnistych stopów cynku przeznaczonych do zastosowania w implantologii. Projekt ten ma również przyczynić się do przyspieszenia wprowadzenia na rynek biodegradowalnych implantów wykonanych ze stopów cynku, co ma szersze implikacje w kontekście rozwoju medycyny.