

Karolina Dudek

„Struktura i charakterystyka wielofunkcyjnych warstw powierzchniowych na stopie NiTi wykazującym efekt pamięci kształtu”

W pracy zaproponowano sposób modyfikacji powierzchni stopu NiTi przeznaczonego do zastosowań medycznych poprzez wytworzenie wielofunkcyjnych warstw złożonych z tlenków tytanu oraz fosforanów wapnia (CaP) takich jak hydroksyapatyt (HAp), ceramika whitlockitowa (β -TCP) oraz dwufazowa ceramika oparta o fosforany wapnia (BCP). Modyfikacja powierzchni stopu NiTi miała zapewnić poprawę jego biokompatybilności z jednoczesnym zachowaniem zjawisk pamięci kształtu. Warstwy TiO_2 zostały wytworzone poprzez pasywację w autoklawie parowym, natomiast CaP metodą elektroforetycznego osadzania (EPD). Realizacja założonego celu pracy obejmowała:

- Charakterystykę materiałów w stanie wyjściowym;
- Dobór optymalnych warunków wytwarzania warstw TiO_2 / CaP na powierzchni stopu NiTi;
- Charakterystykę struktury, morfologii i topografii wytworzonych powłok CaP;
- Charakterystykę właściwości mechanicznych warstw takich jak adhezja i odporność na odkształcenie związane z indukowaniem efektów pamięci kształtu;
- Określenie wpływu zastosowanych metod wytwarzania powłok na przebieg przemiany martenzytycznej;
- Ocenę odporności korozyjnej;
- Ocenę zwilżalności;
- Ocenę biologiczną biogodności i aktywności mikrobiologicznej;
- Dobór warunków wytwarzania warstw na stosowanym w praktyce implancie i ich charakterystykę.

Badania wykazały, że metoda elektroforetycznego osadzania (EPD) umożliwia wytworzenie biogodnych, cienkich i homogenicznych pod względem morfologicznym i strukturalnym warstw fosforanowych na spasywowanym stopie NiTi. Warstwy ceramiki whitlockitowej poddane obróbce cieplnej w $1000\text{ }^\circ\text{C}$ w czasie 2 godzin, wykazywały najlepszą odporność korozyjną, jednakże nie były odporne na kolonizację mikroorganizmów. Osadzone warstwy BCP poddane obróbce cieplnej w $800\text{ }^\circ\text{C}$ w czasie 2 godzin, wykazywały najlepsze właściwości hydrofilowe, jednak ich słaba odporność na odkształcenie związane z indukowaniem efektów pamięci kształtu dyskwalifikuje je do zastosowań medycznych. Natomiast osadzone warstwy HAp poddane obróbce cieplnej w $800\text{ }^\circ\text{C}$ w czasie 2 godzin, wykazywały najlepszą adhezję, odporność na odkształcenie związane z indukowaniem efektu pamięci kształtu i najwyższą biogodność, co czyni je potencjalnym materiałem do zastosowań w praktyce klinicznej.