

STRESZCZENIE

Celem pracy było zaprojektowanie właściwości dwuskładnikowych stopów tytanu o strukturze β oraz pseudo β zawierających molibden (Ti-Mo). Zbadano wpływ zawartości molibdenu (10-35 at. %) na przemiany fazowe oraz właściwości mechaniczne stopów otrzymanych w procesach mechanicznej syntezy i metalurgii proszków (prasowanie na zimno i spiekanie lub prasowanie na gorąco). Dla stopu Ti23Mo przeprowadzono analizę porównawczą struktury i właściwości w zależności od metody otrzymywania. W celu poprawy biokompatybilności wytworzonych układów naniesiono powłoki apatytowe na wybranych stopach. Fluoroapatyt osadzono na utlenionej powierzchni (MAO) stopu Ti23Mo metodą elektroforetycznego osadzania, natomiast powłokę hydroksyapatytu z niewielką ilością $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ podczas obróbki hydrotermalnej na stopie Ti31Mo. Zmodyfikowano także skład chemiczny stopu Ti31Mo poprzez wprowadzenie hydroksyapatytu i wybranych dodatków antybakteryjnych: Ag, CeO_2 , Ta_2O_5 .

Dla otrzymanych biomateriałów przeprowadzono analizę: struktury krystalicznej z wykorzystaniem metod rentgenowskich, mikrostruktury za pomocą mikroskopii optycznej oraz skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej, odporności korozyjnej w roztworze Ringera z wykorzystaniem potencjostatu, kątów zwilżalności metodą osadzania kropli oraz właściwości mechanicznych wykorzystując metody nanoindentacji (moduł Younga, twardość), a także badań mikrotwardości metodą Vickersa. Zbadano właściwości przeciwbakteryjne kompozytów w stosunku do szczepu *Staphylococcus aureus*. W pracy określono również cytokompatybilność stopów Ti31Mo przed i po modyfikacji powierzchni oraz kompozytów dla osteoblastów i fibroblastów więzadeł ozębnej.

Molibden jako stabilizator fazy Ti(β) umożliwił otrzymanie stopów jednofazowych w procesie prasowania na gorąco lub stopów pseudo β w procesie prasowania na zimno i spiekania. Zastosowanie procesu mechanicznej syntezy doprowadziło do znacznego rozdrobnienia mikrostruktury otrzymanych materiałów. Najniższe moduły Younga otrzymano dla kompozytów o niskiej porowatości (95 GPa, 4%) lub stopów charakteryzujących się wysoką porowatością (Ti31Mo 55 GPa, 29%). Modyfikacja powierzchni spowodowała polepszenie odporności korozyjnej stopów oraz zwilżalności powierzchni wpływając na poprawę proliferacji komórek kostnych. Żywotność osteoblastów oraz fibroblastów była wyższa lub zbliżona dla badanych kompozytów w porównaniu z tytanem mikrokryształicznym. Ponadto dla biomateriałów zawierających srebro lub tlenek ceru (IV) współczynnik redukcji dla bakterii *S. aureus* wynosił ponad 97 %.

Wytworzone biomateriały z ultradrobnoziarnistą strukturą charakteryzują się lepszymi właściwościami niż mikrokryształiczny tytan ze względu na potencjalne ich zastosowanie jako implanty dentystyczne lub endoprotezy stawu biodrowego. Modyfikacja składu chemicznego lub powierzchniowa, spowodowały obniżenie modułów Younga, poprawę odporności korozyjnej i biokompatybilności.