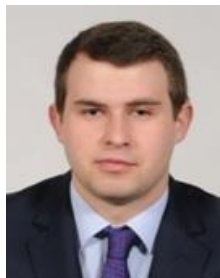


Praca dyplomowa inżynierska

Badanie procesu przygotowania powierzchni stali chirurgicznej przed modyfikacją jej powierzchni do zastosowań biomedycznych



Autor: Kamil Bialik

Nr albumu: 253254

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Tomasz Ciach

Opiekun pomocniczy: mgr Paulina Trzaskowska

Rok akademicki: 2015/2016

Wprowadzenie

Zwiększające się zapotrzebowanie w dziedzinie implantologii stawia inżynierii biomedycznej ogromne wyzwania związane z poszukiwaniem nowych materiałów charakteryzujących się satysfakcjonującą biotolerancją, odpornością na korozję oraz o wymaganych właściwościach fizykochemicznych. Urządzenia wszczepiane pacjentom na dłuższy czas muszą spełniać bardzo rygorystyczne kryteria, a obecnie powszechnie wykorzystywane w chirurgii metale mają wiele niedoskonałości. Polerowanie jest pierwszym etapem modyfikacji powierzchni stali nierdzewnej poprzedzającym nałożenie warstwy poprawiającej biogodność (np. polimerowej lub fosfolipidowej).

Cel i zakres pracy

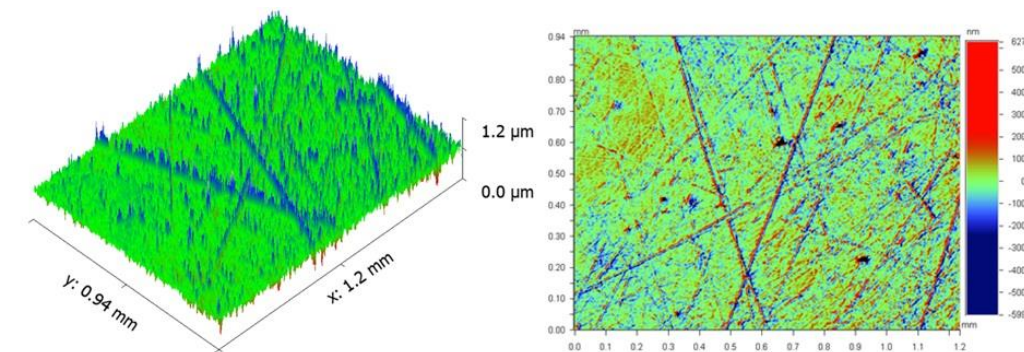
Celem pracy jest zbadanie działania różnych metod polerowania na powierzchnię nierdzewnej stali chirurgicznej 316L ze szczególnym podkreśleniem ich wpływu na chropowatość tego biomateriału. Celem jest również określenie najlepszej metody polerowania, dającej jednocześnie najbardziej ujednoczone powierzchnie materiału. Przeprowadzono polerowanie czterema metodami: elektrochemiczne, papierem ściernym, końcówką polerującą oraz polerowanie bębnowe.

Przygotowanie powierzchni implantów przed nałożeniem powłoki ochronnej

Odpowiednie przygotowanie powierzchni metalu przed nałożeniem powłoki ochronnej jest kluczowym elementem decydującym o ich jakości i trwałości. Jednym z najważniejszych kryteriów oceny powłok jest ich przyczepność do metalu. Pod pojęciem właściwego przygotowania powierzchni rozumie się usunięcie zanieczyszczeń organicznych (tłuszczy, smarów, olejów mineralnych itp.) i nieorganicznych (tlenków metali i ich soli, pyłów itp.) oraz nadaniu jej wymaganej gładkości.

Wyniki

Na podstawie zdjęć SEM oraz obrazów powierzchni wykonanych przez profilometr interferencyjny, jak i otrzymanych wartości parametrów chropowatości R_a i R_t stwierdzono, że zastosowanie mechanicznych metod polerowania wiąże się z otrzymaniem wyraźnych uszkodzeń na powierzchni badanej.



Rys.1. Obrazy 3D i 2D powierzchni krążków stalowych wykonane przy użyciu mikroskopu interferencyjnego

W przypadku polerowania elektrolitycznego powierzchnia pozbawiona jest wad mechanicznych, jednakże w wyniku procesu wytwarza się na niej warstwa pasywna. W wyniku obróbki w bębnie rotacyjnym otrzymano rozbudowane powierzchnie z odnowioną warstwą tlenków chromu. Elektropolerowanie prowadzone w temperaturze 25 °C nie prowadzi do uzyskania powtarzalnych powierzchni. Wynikiem elektropolerowania w wysokiej temperaturze było uzyskanie cienkiej, jednolitej, chemicznie stabilnej warstwy pasywnej oraz gładkich powierzchni wolnych od wad.

Wnioski

W wyniku prac prowadzonych przez Laboratorium Inżynierii Biomedycznej na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej stwierdzono, że pożądane jest nakładanie warstw polimerowych na rozbudowane powierzchnie stali, gdyż w tym przypadku adhezja nakładanej powłoki do stali jest najlepsza. Powierzchnie te uzyskuje się w wyniku ścierania mechanicznego lub obróbki w bębnach rotacyjnych. Polerowanie w bębnach wykonywane jest automatycznie i umożliwia uzyskanie powtarzalnych powierzchni. Stąd wynika, że jest to najlepsza z badanych metod.