

WPLYW ŚRODOWISKA BAKTERYJNEGO NA POWSTAWANIE BIOFILMU NA STOPIE TYTANU – Ti-13Nb-13Zr

JOANNA ZORN^{1*}, ANNA PAŁUBICKA²

¹POLITECHNIKA GDAŃSKA, WYDZIAŁ MECHANICZNY

²SZPITAL W KOŚCIERZYŃNIE

*MAILTO: ASIA.ZORN@GMAIL.COM

[Inżynieria Biomateriałów, 99-101, (2010), 63]

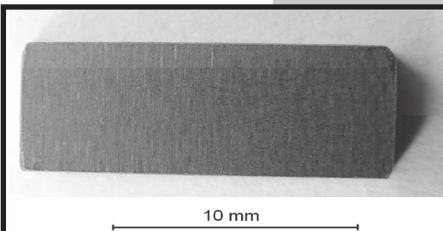
Zakażenia bakteryjne są jednymi z najczęściej spotykanych komplikacji po zabiegach ortopedycznych [1]. Gdy pacjent nie otrzyma odpowiednio szybko pomocy ze strony lekarzy może dojść do licznych powikłań, nawet takich, które zagrażają życiu. Obecność biofilmu jest wyjątkowo korzystna dla rozwoju mikroorganizmów, a to może doprowadzić do zaniku otaczającej tkanki kostnej i w rezultacie zaburzyć proces osteointegracji [2]. Dlatego przeprowadzono badania w środowisku 7 bakterii (Pseudomonas, Klebsiella oxytoca, Acinetobacter, Staphylococcus epidermis, Staphylococcus aureus – MRSA i MSSA, Enterococcus spp.) w celu określenia korelacji między materiałem podłoża (stopem tytanu Ti-13Nb-13Zr) a środowiskiem w jakim się on znajduje, na tworzenie się biofilmu.

Próbki o wymiarach 5x15 mm zostały wycięte z blachy o grubości 3mm i przygotowane przez Warsztat Centralny Politechniki Gdańskiej, zostały one podzielone na dwie grupy (RYS.1). Jedną grupę stanowiły próbki odtłuszczone, a drugą odtłuszczone i wyjałowione.

Kolejnym krokiem było przygotowanie próbek z pożywką (TSA – tryptic soy agar) i szczepem bakterii. Następnie do próbek wprowadzono po 2 próbki i całość odstawiono do cieplarki o temperaturze 36°C (±0,5°C) na okres 30dni. Po upływie tego czasu z każdej próbki zostanie wyciągnięta jedna próbka w celu identyfikacji biofilmu za pomocą TTC Solution 1%. Po 60 dniach czynność ta zostanie powtórzona.

Dodatkowo przeprowadzono takie same badania na stopie Ti-6Al-4V, aby stwierdzić czy skład chemiczny może mieć wpływ na wyżej określoną zależność (TABELA 1). Doświadczenia zostały przeprowadzone w Zakładzie Diagnostyki Laboratoryjnej i Mikrobiologii w Szpitalu w Kościerzynie.

Uzyskane wyniki zostaną zaprezentowane na konferencji w Rytro pt. „Biomateriały w medycynie i weterynarii”.



RYS.1. Próbkę do badań w środowisku bakteryjnym o wymiarach 5x15mm

FIG.1. A sample for testing in a bacterial environment size 5x15mm

TABLE 1. Skład chemiczny stopów tytanu: Ti-13Nb-13Zr i Ti-6Al-4V (%wag.) [3].
TABLE 1. Chemical composition (wt.%) of Ti-13Nb-13Zr, Ti-6Al-4V alloys [3].

Stop tytanu Titanium alloy	Skład chemiczny Chemical components [%]											
	C	H	N	O	Fe	Al	S	Hf	V	Nb	Zr	Ti
Ti-13Nb-13Zr	0,035	0,010	0,004	0,078	0,085	-	<0,001	0,055	-	13,179	13,489	Bal.
Ti-6Al-4V	0,024	0,005	0,006	0,18	0,17	6,0	-	-	4,1	-	-	Bal.

Piśmiennictwo

- [1]. Potat K., Eltgroth M., La Tempa T., Grimes C., Desai T.: Decreased Staphylococcus epidermis adhesion and increased osteoblast functionality on antibiotic-loaded titania nanotubes., *Biomaterials* 28 (2007), s. 4880-4888
- [2]. Świczko-Żurek B.: Tworzenie biofilmu na biomateriałach metalicznych. Materiały pomocnicze, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2009

THE IMPACT OF BACTERIAL ENVIRONMENT ON FORMATION OF BIOFILM ON THE TITANIUM ALLOY – Ti-13Nb-13Zr

JOANNA ZORN^{1*}, ANNA PAŁUBICKA²

¹GDANSK UNIVERSITY OF TECHNOLOGY,
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

²HOSPITAL IN KOŚCIERZYNA

*MAILTO: ASIA.ZORN@GMAIL.COM

[Engineering of Biomaterials, 99-101, (2010), 63]

Bacterial infection is the most common complication which may occur an orthopedic surgery [1]. If the patient does not receive help from the doctors on time, they can suffer a lot of serious complications, even those life-threatening. The presence of biofilm is extremely beneficial for the growth of micro-organisms and this may lead to loss of surrounding bone tissue and consequently disrupt the process of osseointegration [2]. Therefore, research was conducted in an environment of 7 bacteria (Pseudomonas, Klebsiella oxytoca, Acinetobacter, Staphylococcus epidermis, Staphylococcus aureus - MRSA and MSSA, Enterococcus spp) to determine the correlation between material surface (titanium alloy - Ti-13Nb-13Zr) and the environment in which it is set as well as the biofilm formation.

Samples of 5x15 mm were cut from the sheet with a thickness of 3 mm and prepared by the Central Workshop Gdansk University of Technology. Next all the samples were divided into two groups. One group consisted of defatted samples and the second contained both defatted and sterile.

The next step was to prepare the test-tubes with the culture medium (TSA - tryptic soy agar) and the strain of bacteria. Then to the test-tubes were introduced after the two samples and all transported to the incubator on temperature 36°C (±0,5°C) for a period of 30 days. After this time one sample is pulled out from each test-tube in order to identify biofilm by TTC Solution 1%. The same action were repeated after 60 days.

Studies were conducted in parallel with the Ti-6Al-4V in order to determine whether the chemical composition can affect the above-defined dependencies (TABLE 1). The experiments were conducted at the Department of Laboratory Medicine and Microbiology

at the Hospital in Kościerzyna.

The results obtained will be presented at a conference in Rytro "Biomaterials in medicine and veterinary medicine".

References

- [3]. Assis L. A., Costa I.: Electrochemical evaluation of Ti-13Nb-13Zr, Ti-6Al-4V and Ti-6Al-7Nb alloys for biomedical application by long-term immersion tests., *Materials and Corrosion* 2007, 58, No. 5, s. 329-33