

## BIOCOMPATIBILITY OF C-C COMPOSITES COVERED WITH PYC AND PHEMA

M. Burešová\*, K. Balík\*, V. Machovič\*\*, M. Novotná\*\*,  
V. Pešáková\*\*\*, H. Hulejová\*\*\*, M. Sochor\*\*\*\*

\* Institute of Rock Structure and Mechanics,  
Academy of Sciences of the Czech Republic in Prague

\*\* Institute of Chemical Technology in Prague

\*\*\* Rheumatism Institute in Prague

\*\*\*\* Czech Technical University in Prague

[Engineering of Biomaterials, 20, (2002), 3-5]

## BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE POROWATYCH MATERIAŁÓW ZE STOPU Co-Cr-Mo

Jan Piekarczyk\*, Zbigniew Oksiuta\*\*, Jan R. Dąbrowski\*\*

\*Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,

Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

\*\*Wydział Mechaniczny,

Politechnika Białostocka, Białystok

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań stałych sprężystości oraz właściwości wytrzymałości na ściskanie stopu Co-Cr-Mo otrzymanego metodą metalurgii proszków, po kolejnych etapach procesu technologicznego. Z uzyskanych danych wynika, że wraz ze zmianą etapów procesu technologicznego rośnie prędkość rozchodzenia się fal, a wraz z nią obliczone wartości modułów. Materiał o 9,14 % porowatości posiada niższe o około 25,35 %, w porównaniu z litym stopem, wartości stałych sprężystości E i G.

Słowa kluczowe: metalurgia proszków, badania ultradźwiękowe, stała sprężystości.

[Inżynieria Biomateriałów, 20, (2002), 6-12]

## ULTRASONIC INVESTIGATIONS OF POROUS MATERIALS FROM CO-CR-MO ALLOY

Jan Piekarczyk\*, Zbigniew Oksiuta\*\*, Jan R. Dąbrowski\*\*

\*Faculty of Materials Science and Ceramics,

University of Mining and Metallurgy, Cracow

\*\*Faculty of Mechanical Engineering,

Technical University, Białystok

Abstract

The results of ultrasonic investigation and mechanical properties of porous Co-Cr-Mo alloy after stages of PM process are presented. It has been shown that together with the changes of stages of porous materials process the ultrasonic wave propagation increase and calculated values of elasticity modules increase also. It was found, that the materials with porosity of 9,14 % showed lower elastic constants, E and G, in comparison to cast cobalt alloy.

Key words: powder metallurgy, ultrasonic testing, elastic modulus.

[Engineering of Biomaterials, 20, (2002), 6-12]

## ZASTOSOWANIE SKOBLI W CHIRURGII URAZOWO - ORTOPEDYCZNEJ

Witold Bołtuć\*, Ireneusz Kotela\*, Andrzej Bryła, Jan Chłopek\*\*

\* Oddział Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej i Rehabilitacji SP

ZOZ, Dąbrowa Tarnowska

\*\* Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,

Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Streszczenie

W pracy przedstawiono możliwości zastosowania skobli w ortopedii i chirurgii urazowej z uwzględnieniem materiałów, z których zostały wykonane.

Słowa kluczowe: chirurgia urazowo - ortopedyczna, klamra, zastosowanie

[Inżynieria Biomateriałów, 20, (2002), 12-15]

#### APPLICATION OF STAPLES IN TRAUMATIC AND ORTHOPAEDIC SURGERY

Witold Bołtuć\*, Ireneusz Kotela\*, Andrzej Bryła\*, Jan Chłopek\*\*

\* The Traumatic and Orthopaedic Surgery and Rehabilitation  
Department

Health Care Center, Dąbrową Tarnowska

\*\* Faculty of Materials Science and Ceramics,  
University of Mining and Metallurgy in Cracow

#### Abstract

The thesis presents the possibility of using staples in traumatic and orthopaedic surgery including the materials they are made of.

Key words: traumatic and orthopaedic surgery, staples

[Engineering of Biomaterials, 20, (2002), 12-15]

#### ANALIZA ŚREDNIEGO STOPNIA SZAROŚCI W PROCESIE BIODEGRADACJI WŁÓKNIN WĘGLOWYCH

Ewa Zembala - Nożyńska\*, Jerzy Nożyński\*\*, Daniel Sabat\*, Krzysztof Dąbrówka\*,  
Tadeusz Cieślik\*\*\*\*, Zbigniew Szczurek\*

\* Katedra i Zakład Patomorfologii Śląska Akademia Medyczna, Zabrze

\*\* Katedra i Zakład Farmakologii, Śląska Akademia Medyczna, Zabrze

\*\*\* Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

\*\*\*\* I Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej, Śląska Akademia Medyczna, Zabrze

#### Streszczenie

##### Wprowadzenie

Badania biomateriałów obejmują trzy główne kierunki: tolerancję tkankową, biogodność i biodegradację. Celem badania była ocena biodegradacji trzech rodzajów chemicznie modyfikowanej włókniny węglowej z użyciem średniego stopnia szarości jako obiektywnego wskaźnika procesu biodegradacji.

##### Materiał i metodyka

Wykorzystano fragmenty tkankowe pobrane od 48 królików, którym wykonano ubytki kostne o średnicy 6 mm w bocznej powierzchni żuchwy. Ubytki wypełniano: 1. włókniną węglową z grupami kwasowymi i zasadowymi na powierzchni, 2. włókniną węglową z grupami kwasowymi na powierzchni, 3. włókniną pokrytą pirowęgłem i zawierającą grupy zasadowe na powierzchni. Tkanki pobierano w 1, 2, 3, 6, 9, 12, 24 i 52 tygodniu od wszczepienia. Średni stopień szarości mierzono w preparatach histologicznych wykorzystując system analizy obrazu (QUANTIMET 500+).

##### Wyniki

Największe zmiany średniego stopnia szarości wykazano w przypadku włókniny z grupami kwasowymi i zasadowymi (39% wzrost średniej szarości), następnie dla włókniny pokrytej pirowęgłem (9.7% spadek średniej szarości) zaś włóknina zawierająca grupy kwasowe na powierzchni wykazywała wzrost (około 13.5% wartości początkowych). Średni stopień szarości korelował znamienne dodatnio z czasem obserwacji.

##### Wnioski

1. Biodegradacja różnych rodzajów włókniny węglowej wskazuje wahania średniego stopnia szarości, zależy to od chemicznej modyfikacji jej powierzchni. 2. Włóknina węglowa z kwasowymi i zasadowymi grupami posiada najwyższy stopień biodegradacji.

Słowa kluczowe: biomateriały- węgiel - biodegradacja- średni stopień szarości

[Inżynieria Biomateriałów, 20, (2002), 15-21]

## THE MEAN GREYNESS LEVEL ANALYSIS IN THE ASSESSMENT OF THE BIODEGRADATION PROCESS OF CARBON CLOTHS

Ewa Zembala - Nożyńska\*, Jerzy Nożyński\*\*, Daniel Sabat\*, Krzysztof Dąbrówka\*, Tadeusz Cieślik\*\*\*\*, Zbigniew Szczurek\*

\* Department of Pathology, Silesian Medical Academy, Zabrze,

\*\* Department of Pharmacology, Silesian Medical Academy, Zabrze,

\*\*\* Silesian Centre for Heart Diseases, Zabrze,

\*\*\*\* I Clinic of Maxillo-Facial Surgery, Silesian Medical Academy, Zabrze

### Abstract

#### Introduction

Biomaterial studies comprise three main aspects: the tissue tolerance and performance (biocompliance and biocompatibility), and biodegradation. The aim of the study was the assessment of the biodegradation of three kinds of chemically modified carbon cloth using mean greyness level as an objective factor of biodegradation process.

#### Material and Methods

In this study the tissue fragments were used, harvested from 48 rabbits after preparing the 6 mm diameter bone defects in lateral surface of the mandible. Bone defects were filled with: 1. carbon cloth with acidic and basic groups on the surface, 2. Carbon cloth with acidic groups on the surface, 3. carbon cloth coated with pyrocarbon, with basic groups on the surface. The tissue specimens were harvested at 1, 2, 3, 6, 9, 12, 24 and 52 week after the carbon cloth implantation. The mean grey level was measured on the histological slides using the image analysis system (QUANTIMET 500+).

#### Results

The highest changes of the mean grey level presented the cloth with basic and acidic groups (39% mean grey level increase), then carbon cloth coated with pyrocarbon (9.7% mean grey level decrease) but the carbon cloth with acidic groups showed the increase (circa 13.5% of the initial value). The mean grey level showed the positive significant correlation with the time of the observation.

#### Conclusion

1. The biodegradation of the various kinds of the carbon cloth shows the oscillations of the mean grey level, it depends of the chemical modifications of its surfaces. 2. The carbon cloth type I with the acidic and basic surface radicals possess the highest rate of the biodegradation.

Key words: biomaterials - carbon - biodegradation - mean grey level

[Engineering of Biomaterials, 20, (2002), 15-21]

## STATYSTYCZNA ANALIZA PARAMETRÓW GEOMETRYCZNYCH WŁÓKNIN WĘGLOWYCH UŻYTYCH DO WYPEŁNIENIA UBYTKÓW TKANKI KOSTNEJ KRÓLIKÓW

Ewa Zembala - Nożyńska\*, Jerzy Nożyński\*\*, Daniel Sabat\*, Krzysztof Dąbrówka\*, Tadeusz Cieślik\*\*\*\*, Zbigniew Szczurek\*

\* Katedra i Zakład Patomorfologii, Śląskiej Akademii Medycznej, Zabrze

\*\* Katedra i Zakład Farmakologii, Śląskiej Akademii Medycznej, Zabrze

\*\*\* Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

\*\*\*\* I Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej, Śląskiej Akademii Medycznej, Zabrze

### Streszczenie

Celem badania było morfometryczne porównanie zmian wartości geometrycznych włókien węglowych takich jak wymiar najkrótszy, szerokość pasma/ obliczona szerokość, współczynnik wypełnienia przyjętych za wskaźniki procesu biodegradacji włókniny

węglowej użytej jako wypełnienie doświadczalnie wykonanych kostnych ubytków żuchwy u królików. Wykorzystano 48 wycinków tkanek. Ubytki kostne o średnicy 6 mm wykonywano w podstawie żuchwy, po czym wypełniano je trzema rodzajami włókniny węglowej:

1. włókniną węglową z grupami kwasowymi i zasadowymi na powierzchni,
2. włókniną węglową z grupami kwasowymi na powierzchni,
3. włókniną pokrytą pirowęgłem i zawierającą grupy zasadowe na powierzchni.

Parametry morfometryczne oceniano przy użyciu systemu analizy obrazu QUANTIMET 500 po czym przeprowadzono analizę statystyczną. Najwyższą dynamikę zmian parametrów morfometrycznych wykazywała włóknina typu I pokryta grupami zasadowymi wykazując spadek wymiaru najkrótszego o 70% wartości początkowej, obliczonej szerokości o 71% zaś wzrost współczynnika wypełnienia o 5,81%. Włóknina typu II wykazywała spadek wymiaru najkrótszego o 48% wartości początkowej, obliczonej szerokości włókien o 20%, i wzrost współczynnika wypełnienia o około 2,6%. Włóknina węglowa typu III wykazała spadek wymiaru najkrótszego i obliczonej szerokości o 58%, współczynnik wypełnienia wykazał wzrost o 7.3%. Należy wskazać, że pomiary dokonane w drugim tygodniu obserwacji nie ujawniały różnic pomiędzy grupami, z kolei pomiary dokonane w trzecim tygodniu obserwacji ujawniały najbardziej istotne różnice międzygrupowe.

Nasze wyniki wskazują na fakt zwiększenia odporności na biodegradację włókniny węglowej poddanej modyfikacji chemicznej .

Słowa kluczowe: biomateriały - węgiel - biodegradacja – morfometria

[Inżynieria Biomateriałów, 20, (2002), 21-29]

STATISTICAL ANALYSIS OF GEOMETRICAL PARAMETERS OF CARBON CLOTHS USED FOR HARD TISSUE FILLING IN RABBIT

Ewa Zembala - Nożyńska\*, Jerzy Nożyński\*\*, Daniel Sabat\*, Krzysztof Dąbrówka\*, Tadeusz Cieślak\*\*\*\*, Zbigniew Szczurek\*

\* Department of Pathology, Silesian Medical Academy, Zabrze

\*\* Department of Pharmacology, Silesian Medical Academy, Zabrze

\*\*\* Silesian Centre for Heart Diseases, Zabrze

\*\*\*\* I Clinic of Maxillo-Facial Surgery, Silesian Medical Academy, Zabrze

Abstract

aim of the work was the morphometric comparison of the geometric values as the shortest diameter, curve breadth, and fullness coefficient/ratio, as factors of the biodegradative processes of the carbon cloth (used as a filling of the experimental osseous lesions in the rabbits mandibles). The tissue fragments from 48 rabbits were used. The osseous lesions (6 mm diameter) were made at the mandible base, and then were filled with three kinds of the carbon cloth.

1. carbon cloth type I - with acidic and basic groups on the surface,
2. carbon cloth type II - (processed through oxygenation) with acidic groups on the surface,
3. carbon cloth type III - (coated with pyrocarbon) - with basic groups on the surface.

All parameters were measured with QUANTIMET 500 and the measurements were analysed statistically. The highest changes (dynamics) of the morphometric parameters presents the carbon cloth type I (basic cloth) ( the 70% decrease of the shortest diameter during the observation, curve width- 71% decrease; fullness factor - 5.81% increase). The carbon cloth type II showed the decrease of the shortest diameter about 48%, curve width - decrease of 20%, fullness factor increased about 2.6%. The carbon cloth type III showed the decrease of the the shortest diameter about 58%, curve width - 56%, and the increase of the fullness ratio of 7.3% . It should be pointed out that the measurements from the 2nd week of the observation dos not show the statistical significance between the groups, the most significant differences were shown wt 3rd week . Our results points out, that the chemical modification of the cloth surface increases its durability.

Key words: biomaterial - carbon - biodegradation – morphometry  
[Engineering of Biomaterials, 20, (2002), 21-29]