

Ponad połowa chorych hospitalizowanych w ciągu roku w Klinice Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej ŚUM to pacjenci z urazami szkieletu czaszkowo-twarzowego wymagający leczenia operacyjnego i stabilnej osteosyntezy złamań. Opracowanie i wprowadzenie alternatywnych, tańszych i prostszych metod leczenia z wykorzystaniem implantów NiTi pozwoli skrócić czas trwania zabiegu operacyjnego, a zarazem zredukować koszty leczenia, co wydaje się być niezmiernie ważne w dobie poszukiwania oszczędności w systemie opieki zdrowotnej.

Over half of patients hospitalized in a year in the Department of Craniomaxillofacial Surgery, Medical University of Silesia are admitted with trauma to the craniofacial skeleton, and require surgical management including stable fixation of a fracture by osteosynthesis. The development of alternative, less expensive, and simpler methods of treatment with the use of NiTi implants might allow surgeons to reduce the time of internal fixation as well as provide cost advantages. This seems quite important at the time of an intense search for ways to cut costs in healthcare systems.

Piśmiennictwo

- [1] Arkuszewski P.: Leczenie złamań wyrostka kłykciowego żuchwy – doświadczenia własne. *Mag. Stom.* 2001, 11(12): 10-12.
- [2] Cieślak T., Lipiarz L.: Stabilization of mandibular condylar processes with the use of Martin's miniplate system. *Engineering of Biomaterials* 2002, 5, 23-25, 51-52.
- [3] Cieślak T., Lipiarz L., Jendroszczyk E., Habelak M., Szporek B.: Ocena wyników chirurgicznego leczenia złamań wyrostków kłykciowych żuchwy. *Czas. Stom.* 1998; 51(5): 349-353.
- [4] Eckelt U., Schneider M., Erasmus F. et al.: Open versus closed treatment of fractures of the mandibular condylar process – a prospective randomized multi – centre study. *J.Craniomaxillofac. Surg.* 2006, 34, 5: 306-314.
- [5] Ellis E 3rd, Throckmorton G.: Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2005, 63, 1: 115-134.

References

- [6] Jędrusik-Pawłowska M., Kromka M., Lekston Z., Milewski G., Drugacz J.: Symulacje numeryczne metod stabilizacji złamań podkłykciowych niskich z wykorzystaniem klamer z pamięcią kształtu. *Dent. Med. Prob.* 2007, 44, 4, 449-455.
- [7] Landes C.A., Lipphardt R.: Prospective evaluation of a pragmatic treatment rationale: open reduction and internal fixation of displaced and dislocated condyle and condylar head fractures and closed reduction of non-displaced, non-dislocated fractures Part I: condyle and subcondylar fractures. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2005, 34, 8, 859-870.
- [8] Tominaga K., Habu M., Khanal A. et al.: Biomechanical evaluation of different types of rigid internal fixation techniques for subcondylar fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2006, 64, 10: 1510-1516.

WYTRZYMAŁOŚĆ TWORZYWA POLIMEROWO-AKRYLOWEGO WZBOGAZONEGO NANOSREBREM

JANUSZ JURASZEK*, MACIEJ GRZESIAK

AKADEMIA TECHNICZNO-HUMANISTYCZNA
UL. WILLOWA 2, 43-300 BIELSKO-BIAŁA, POLSKA
* E-MAIL: JJURASZEK@ATH.BIELSKO.PL

[*Inżynieria Biomateriałów, 77-80, (2008), 72-73*]

Proteza zębowa stanowi urządzenie rehabilitacyjne, odbudowujące utracone funkcje żucia. Na rynku dostępne są materiały zbliżone właściwościami do żywych tkanek jamy ustnej, charakteryzujące się biotolerancją, estetyką i wysoką wytrzymałością mechaniczną. Nowym pomysłem jest akryl wzbogacony nanosrebrem. Od wieków bowiem srebro znane jest ze swego dobroczynnego działania biobójczego. Dodatki bakteriobójcze nanosrebra zastosowano już do produkcji tworzyw sztucznych mających między innymi zastosowanie w: produkcji opakowań, farb, tkaninach, zmywarkach do naczyń, lodówkach.

Można przypuszczać, że wprowadzenie nanosrebra do tworzywa akrylowego będzie przełomem, jednak pojawia się pytanie: czy będzie ono miało wpływ na właściwości wytrzymałościowe akrylu?

STRENGTH OF POLYMER- ACRYLIC MATERIAL ENRICHED BY NANOSILVER

JANUSZ JURASZEK*, MACIEJ GRZESIAK

UNIVERSITY OF BIELSKO-BIALA
2, WILLOWA STR., 43-300 BIELSKO-BIALA, POLAND
* E-MAIL: JJURASZEK@ATH.BIELSKO.PL

[*Engineering of Biomaterials, 77-80, (2008), 72-73*]

Dental prosthesis is a rehabilitation appliance reconstructing lost chewing function. There are materials available on the market which are similar in their attributes to organic tissues of the oral cavity. Their attributes are bio-tolerance, beauty and high mechanical strength.

The new idea in dental prosthesis development is an acrylate which is enriched with nanosilver. Since ages silver has been known as a material with its beneficial biocidal activity. Bactericidal additives of nanosilver have already been applied to production of plastics used in: package production, paints, fabrics, dish-washers, refrigerators.

It is supposed that inserting of nanosilver into acrylic material will be a breakthrough but a certain question appears: Will it have an influence over resistance attributes of acrylate?

Jednak jak każdy nowy materiał wymaga on przeprowadzenia badań wytrzymałościowych sprawdzających jego parametry w odniesieniu do istniejących już tworzyw.

Celem pracy było przeprowadzenie badań wytrzymałościowych na zginanie akrylu wzbogaconego nanosrebrem i porównanie jego własności z konwencjonalnym tworzywem akrylowym. Badaniom poddano cztery rodzaje próbek:

I - z tworzywa akrylowego Villacryl H Plus z domieszką 180 ppm nanosrebra,

II - z tworzywa akrylowego Villacryl H Plus z domieszką <100 ppm nanosrebra,

III - z tworzywa akrylowego Villacryl H Plus z domieszką 100 ppm nanosrebra,

IV - z tworzywa akrylowego Villacryl H Plus bez dodatku nanosrebra.

Próbki poddane zostały statycznej próbie zginania. Została ona przeprowadzona na uniwersalnej maszynie wytrzymałościowej FP10. Próbki do badań miały kształt prostopadłościanu o wymiarach ($h=2\text{mm}$, $b=9\text{mm}$, $a=90\text{mm}$) zgodnych z Polską Normą. Ustalono liczebność próbek w ilości 16 sztuk z każdego materiału. Łączna liczba próbek, jaka została wykonana wynosiła 64.

Przeprowadzone badania wytrzymałościowe na zginanie upoważniają do sformułowania następujących wniosków:

1. Wprowadzenie nanosrebra w istotny sposób nie zmienia własności mechanicznych tworzywa.

2. Wartość średnia: I - 38,75 N [180 ppm], II - 36,97 N [<100 ppm], III - 36,91 N [100 ppm], IV - 37,00 N [bez dodatku].

Największą wartość siły przenosi I rodzaj próbek (tworzywo akrylowe Villacryl H Plus z domieszką 180 ppm nanosrebra), z odchyleniem 5,76 [N].

3. Naprężenia: I - 78,57 MPa [180 ppm], II - 72,05 MPa [<100 ppm], III - 68,46 MPa [100 ppm], IV - 69,78 MPa [bez dodatku].

Największe naprężenie przenosi I rodzaj próbek (tworzywo akrylowe Villacryl H Plus z domieszką 180 ppm nanosrebra), z odchyleniem 11,43 MPa.

4. Próbką wzbogaconą nanosrebrem 180 ppm osiągnęła największą wartość średnią naprężenia przy odchyleniu standardowym 11,43 MPa.

Wynika stąd pozytywny wpływ dodatku nanosrebra do tworzywa akrylowego. Próbką bez dodatku nanosrebra uzyskała średnią wartość naprężenia 69,78 MPa przy odchyleniu standardowym 12,72 MPa, co wskazuje na celowość wprowadzenia nanosrebra do tworzywa akrylowego.

5. Badanie za pomocą zginania trójpunktowego jest pewnym i szybkim sposobem weryfikacji nowych materiałów pod kątem ich przydatności w protetyce.

6. Wyznaczona wartość wytrzymałości na zginanie próbek akrylowych mieści się w granicy określonej przez normę ISO 1567:1999 lecz jest mniejsze od deklarowanej przez producenta.

Podsumowując, wprowadzenie nanosrebra do tworzywa akrylowego Villacryl H Plus nie obniża własności wytrzymałościowych na zginanie lecz w nieznacznym stopniu je poprawia.

However, like every new material, it requires carrying out of resistance researches checking its parameters in respect of existing materials.

The aim of this work was to carry out resistance researches in regard to bending test of acrylate enriched with nanosilver and compare its attributes to conventional acrylic material.

Four kinds of test pieces were exposed to these researches:

I - acrylic material Villacryl H Plus with admixture of 180 ppm of nanosilver,

II - acrylic material Villacryl H Plus with admixture of <100 ppm of nanosilver,

III - acrylic material Villacryl H Plus with admixture of 100 ppm of nanosilver,

IV - acrylic material Villacryl H Plus without admixture of nanosilver.

These test pieces were exposed to statical bending trial. This trial was carried out on universal tension testing machine FP 10. The research test pieces had a shape of cuboid having the following dimensions $h=2\text{mm}$, $b=9\text{mm}$, $a=90\text{mm}$ and they were consistent with Polish standards.

The number of test pieces was established in the amount of 16 pieces of every material. The total number of test pieces which have been done amounted 64. The bending resistance researches which have been carried out authorise to form the following conclusions:

1. Insertion of nanosilver doesn't change mechanical attributes of the material in significant degree.

2. Medium value: I - 38,75 N [180 ppm], II - 36,97 N [<100 ppm], III - 36,91 N [100 ppm], IV - 37,00 N (without admixture).

The biggest value of force gives I kind of test piece - acrylic material Villacryl H Plus with admixture of 180 ppm of nanosilver.

3. Stresses: I - 78,57 MPa [180 ppm], II - 72,05 MPa [<100 ppm], III - 68,46 MPa [100 ppm], IV - 69,78 MPa [without admixture].

The biggest stress gives I kind of test piece /acrylic material Villacryl H Plus with admixture of 180 ppm of nanosilver /with aberration 11,43 MPa/.

4. The 180 ppm nanosilver enriched test piece achieved the biggest medium value of stress with aberration 11,43 MPa.

It follows that inserting nanosilver into acrylic material is positive. The test piece without nanosilver achieved medium value of stress 69,78 MPa with standard aberration 12,72 MPa, what shows propriety of inserting nanosilver into acrylic material.

5. The research carrying out with a help of tri-spot bending is reliable and quick way of verification of new materials in respect of their usefulness in prosthetics.

6. Appointed bending resistance values of acrylic test pieces are fitted in limits assigned by ISO 1567 :1999 norm but they are less than values declared by producer.

Conclusion: the insertion of nanosilver into acrylic material Villacryl H Plus doesn't reduce its bending resistance values but improves them to a slight degree.