

ROZWÓJ POLIMERÓW W OPARCIU O NATURALNE SUROWCE DO ZASTOSOWAŃ MEDYCZNYCH

MIROSLAWA EL FRAY

ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE, INSTYTUT POLIMERÓW, ZAKŁAD BIOMATERIAŁÓW I TECHNOLOGII MIKROBIOLOGICZNYCH, UL. PUŁASKIEGO 10, 70-322 SZCZECIN
MAILTO: MIRFRAY@ZUT.EDU.PL

Streszczenie

Polimery syntezowane metodami reakcji łańcuchowych znalazły szerokie zastosowanie w technikach medycznych, włączając poliestrowe lub poliuretanowe protezy naczyń krwionośnych, biodegradowalne rusztowania dla inżynierii tkankowej i różnorodny sprzęt medyczny. Zakład Biomateriałów i Technologii Mikrobiologicznych specjalizuje się w syntezie różnorodnych kopolimerów segmentowych (ko- i terpolimerów o charakterze elastomerów termoplastycznych) z udziałem dimeryzowanych kwasów tłuszczowych – surowców pochodzenia naturalnego nadających wyjątkowe cechy materiałom (z wysoką biogodnością *in vitro* i *in vivo* łącznie). Te nowe polimery mogą być z powodzeniem modyfikowane przy użyciu różnych bioaktywnych związków w celu uzyskania funkcjonalnych (np. antybakteryjnych) polimerów. Inny typ modyfikacji w kierunku biofunkcjonalnych i bioaktywnych materiałów to polimery wstrzykiwane i fotosiecniwalne na podstawie pochodnych poliuretanowych. Niezwykle istotnym kierunkiem badań jest opracowywanie polimerowych nanokompozytów metodą polikondensacji *in situ*. Metoda ta pozwala na wytwarzanie różnorodnych systemów polimerowo-ceramicznych o wyjątkowo niskiej zawartości nanocząstek (poniżej 0.5% wag.). Poliestry, w matrycę których wprowadzano nanocząstki TiO_2 , SiO_2 lub hydroksyapatytu wykazały znaczącą poprawę właściwości mechanicznych porównaniu do materiałów wyjściowych. Co więcej, wykazują one korzystne cechy bioaktywności w kontakcie z komórkami, gdyż cechy budowy manometrycznej są podobne do tych, jakie znajdujemy w macierzy pozakomórkowej, stąd nanokompozyty takie mogą stanowić rusztowania i podłoża dla dostarczania komórek i odbudowy tkanek [1]. Ostatnie wyniki badań przebudowy kości na podłożu nanokompozytowym stanowią wyzwanie dla prób syntezy kości [2] i przypuszczalnie innych rodzajów tkanek.

słowa kluczowe: implanty polimerowe, systemy wstrzykiwalne, sztuczne organy.

[Inżynieria Biomateriałów, 89-91, (2009), 253]

DEVELOPMENT OF BIO-BASED POLYMERS FOR MEDICAL APPLICATIONS

MIROSLAWA EL FRAY

WEST POMERANIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN SZCZECIN, POLYMER INSTITUTE, DIVISION OF BIOMATERIALS AND MICROBIOLOGICAL TECHNOLOGIES, 10 PUŁASKI STR., 70-322 SZCZECIN
MAILTO: MIRFRAY@ZUT.EDU.PL

Abstract

Step-grow polymers had already found wide applications in medical technologies, including polyester and polyurethane blood vessel prosthesis, biodegradable scaffolds for tissue engineering and different medical devices. Division of Biomaterials and Microbiological Technologies is specialized in synthesis of various segmented polymers (co- and terpolyester-type thermoplastic elastomers) with the use of dimerized fatty acids, a bio-based components giving unique properties to the materials (including high biocompatibility *in vitro* and *in vivo*). These materials can successfully be modified with various bioactive agents to achieve functional (e.i. antibacterial) multiblock copolymers and terpolymers. Another type of modification toward biofunctional and bioactive materials is currently realized as injectable photo-crosslinkable systems based on polyurethane chemistry. Important and cutting-edge direction is development of polymer-matrix nanocomposites by *in situ* polycondensation. With this method, different polymer/ceramic systems are prepared at very low loading (below 0.5wt%) of nanoparticles. Polyester matrices containing TiO_2 , SiO_2 or hydroxyapatite nanoparticles showed significant improvement of mechanical properties as compared to the neat material. Furthermore, they showed favorable bioactive behavior in contact with living cells since nanometre range features were able to mimic those found in the natural extracellular environment, thus making such nanocomposites suitable as supports for cell delivery and tissue remodeling [1]. Recent findings on neo-bone formation upon exposure of periosteum to nanocomposite material, opens the door for *in vivo* synthesis of bone [2], and presumably, other type of tissue and organs.

Keywords: polymeric implants, injectable systems, artificial organs

[Engineering of Biomaterials, 89-91, (2009), 253]

Piśmiennictwo

[1]. Piegat A., El Fray M., Jawad H., Chen Q., Boccaccini A. R., *Advances in Applied Ceramics: Structural, Functional and Bioceramics*, 2008, 107(5), 287-292].

References

[2]. El Fray M., *Adv. Eng. Mater.-Biomaterials*, 2009, DOI: 10.1002/adem.200800333