

TEMAT:

BIOLOGICZNIE AKTYWNY NANOSKAFOLD DLA CELÓW BIOMEDYCZNYCH

PROMOTOR:

Prof. dr hab. inż. Ludomira Granicka; lgranicka@ibib.waw.pl; Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. M. Nałęczka PAN; ul. Ks. Trojdena 4; 02-109 Warszawa

OPIS:

Celem pracy jest opracowanie warstwowego nanoskafoldu membranowego zawierającego nanoelementy przeznaczonego dla celów biomedycznych, szczególnie do zastosowań w opatrunkach.

Immobilizacja materiału biologicznego w obrębie skafoldu może być sposobem regulacji lub modyfikacji procesów biologicznych dla celów terapeutycznych. Na świecie prowadzone są ostatnio prace nad immobilizacją różnego rodzaju materiału biologicznego w obrębie skafoldów, szczególnie wytwarzanych na bazie hydrożeli. Niestety, rusztowania hydrożelowe charakteryzują się słabą wytrzymałością mechaniczną i brakiem aktywności biologicznej. Dlatego prowadzone są badania nad materiałami o ulepszonych właściwościach fizykochemicznych i / lub cechach bioaktywnych. Wiele uwagi poświęcono wprowadzaniu do biomateriałów nanocząstek metalicznych. Pozwala to na wytwarzanie nanokompozytów o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej z dodatkowymi cechami biologicznymi, takimi jak działanie przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe [1, 2]. Istotną pozycję stanowią skafoldy o aktywności biologicznej dla celów naprawy skóry i opatrunków [3, 4]. Przykładowo, w przypadku rusztowań na bazie hydroksyetylocelulozy zawierających nanocząstki srebra, można stwierdzić wzrost i proliferację ludzkich fibroblastów [5]. Podobne efekty uzyskano stosując powłoki na bazie polietylenoiminy z inkorporowanymi nanocząstkami srebra [4].

Realizacja pracy przewiduje opracowanie warstwowych nanokompozytowych skafoldów membranowych i ich ewentualną modyfikację; opracowanie sposobu immobilizacji materiału biologicznie aktywnego; metodyki badania układu, jego funkcjonowania oraz właściwości. Badania będą przeprowadzone na komórkach wybranych linii komórkowych np. ludzkich fibroblastów, osteoblastów lub komórek nabłonkowych.

BIBLIOGRAFIA:

[1] Teow, S.Y.; Wong, M.M.; Yap, H.Y.; Peh, S.C.; Shameli, K. Bactericidal Properties of Plants-Derived Metal and Metal Oxide Nanoparticles (NPs). *Molecules* (Basel, Switzerland) 2018, 23, 1366. [2] Xu, T.; Zhang, J.; Zhu, Y.; Zhao, W.; Pan, C.; Ma, H.; Zhang, L. A poly(hydroxyethyl methacrylate)-Ag nanoparticle porous hydrogel for simultaneous in vivo prevention of the foreign-body reaction and bacterial infection. *Nanotechnology* 2018, 29, 395101. [3] Drabik M., Kazimierczak B., Grzeczko A., Antosiak-Iwańska, M., Kwiatkowska A., and Granicka L.:The membrane composite with silver nanoparticles for fibroblastic cell growth sustaining. *Desalination & Water Treatment*, 101: 70–76; 2018. [4] M. Antosiak-Iwańska, P. Bącal, B. Kazimierczak, A. Kwiatkowska, E. Godlewska, A. Grzeczko, R. Stachowiak, J. Bielecki and L.H. Granicka: Polyelectrolyte Membrane with Hydroxyapatite and Silver Nanoparticles as a Material for Modern Wound Dressing. *J Biomed Nanotechnol.*, 16 (5): 702-714; doi: 10.1166/jbn.2020.2907; 2020. [5] Zulkifli, F.H.; Hussain, F.S.J.; Zeyohannes, S.S.; Rasad, M.S.B.A.; Yusuff, M.M. A facile synthesis method of hydroxyethyl cellulose-silver nanoparticle scaffolds for skin tissue engineering applications. *Mater. Sci. Eng. C*. 2017, 79, 151–160.