

RECENZJA**Rozprawy doktorskiej mgr Lidii Libowicz-Nadobny
pt.: " Nanostrukturalne materiały hybrydowe dla potrzeb
regeneracyjnej terapii ortopedycznej"**

Rozprawa doktorska mgr Lidii Libowicz-Nadobny została skoncentrowana na zagadnieniach związanych z syntezą oraz badaniami materiałów hybrydowych bazujących na wybranych polisacharydach, takich jak pochodne chitozanu i hydroksypropylocelulozy, a także alginian sodu oraz hydroksypropyloceluloza i nanostrukturalny hydroksyapatyt i ich wykorzystaniem dla otrzymania rusztowań do potencjalnych zastosowań w obszarze regeneracyjnej terapii ortopedycznej.

Praca została wykonana w Zespole Nanotechnologii Polimerów i Biomateriałów Zakładu Chemii Fizycznej i Elektrochemii Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Badania zostały wykonane w ramach projektu pn. Interdyscyplinarne Studia Doktoranckie „Nauki molekularne dla medycyny” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego – Program Operacyjny Kapitał Ludzki 2007-2013. Z uwagi na interdyscyplinarny charakter praca została wykonana pod opieką dwóch promotorów, uznanych specjalistów z zakresu nauki o polimerach i nauk medycznych. Cel pracy został zorientowany na otrzymanie, określenie właściwości i poddanie ocenie pod kątem użyteczności nanostrukturalnych wieloskładnikowych układów hybrydowych umożliwiających odbudowę tkanki kostnej. Wątek tematyczny pracy ma perspektywiczne znaczenie aplikacyjne w zakresie regeneracyjnej terapii ortopedycznej.

Recenzowana rozprawa obejmuje: Cele pracy (który nieco wyprzedza analizę stanu wiedzy dotyczącej tematu rozprawy), Wstęp, Przegląd literaturowy, Materiały i metody, Syntezę i znakowanie stosowanych polimerów oraz białek, Preparatykę nanocząstek hydroksyapatytu, Preparatykę nano- i mikrocząstek do kontrolowanego uwalniania białek,

Hydrożelowe rusztowania komórkowe, Bioaktywne materiały hybrydowe, Podsumowanie, Streszczenie w języku polskim i angielskim oraz Bibliografię obejmującą 66 pozycji literaturowych.

Opracowanie literaturowe zawiera podstawowe informacje dotyczące: Strukturalnych i funkcjonalnych elementów kości, Biomateriałów, Hydroksyapatytu, Kontrolowanego uwalniania leków i czynników wzrostu oraz Wybranych zagadnień z chemii polimerów. Charakteryzując stan wiedzy dotyczący tematu rozprawy, który czyta się bardzo dobrze, doktorantka nie ustrzegła się jednak drobnych potknięć stylistycznych, pisząc na przykład w odniesieniu do Rysunku 7: „Na wykresie tym widać wzrost ..”.

Szczegółowy opis stosowanych materiałów i metod został przygotowany bardzo starannie zarówno w części dotyczącej charakterystyki stosowanych biomateriałów jak i badań biologicznych.

Omówienie i dyskusja wyników badań przeprowadzonych przez doktorantkę stanowi zasadniczą część pracy. Zostały zatem zachowane właściwe proporcje pomiędzy przeglądem literatury a opracowaniem wyników badań przeprowadzonych przez autorkę rozprawy.

Dyskusja wyników badań dotyczy między innymi, uzyskania stabilnych nanocząstek hydroksyapatytu którego powierzchnię pokryto pochodnymi chitozanu lub hydroksypropylocelulozy, które to pochodne wykazują trwały ładunek, niezależny od pH. Doktorantka stwierdziła, że dzięki wiązaniom wodorowym polielektrolity zostały osadzone na powierzchni nanocząstek, co umożliwiło otrzymanie ich stabilnej zawiesiny w wodzie, a także w matrycy polimerowej, co ogranicza separację fazową. Zastosowanie polielektrolitów pozwoliło na stabilizację hydroksyapatytu dzięki oddziaływaniom elektrostatycznym a ponadto otrzymane nanocząstki zostały scharakteryzowane zarówno pod względem właściwości fizykochemicznych jak i cytotoksyczności. Celem uzyskania polimerowych nośników substancji biologicznie aktywnych wytworzono mikrosfery na bazie alginianu sodu i hydroksypropylocelulozy. Zbadano profile uwalniania tych białek z mikrosfer oraz proces uwalniania z matryc polimerowych, do których zostały wprowadzone mikrosfery. Doktorantka zbadała również serię materiałów hydrożelowych na bazie chitozanu sieciowanego genipiną i otrzymane materiały poddała dalszej modyfikacji celem uzyskania układów wzbogaconych o związki stymulujące proliferację komórek. Otrzymane materiały zostały poddane badaniom fizykochemicznym obejmującym określenie składu, struktury oraz kąta zwilżania jak też

badaniom biologicznym. Zbadany został również wpływ modyfikacji rusztowań polimerowych na proces mineralizacji.

Wyniki przeprowadzonych badań, omówione obszernie w dyskusji, wskazują na potencjalne możliwości wykorzystania opracowanych nanostrukturalnych materiałów hybrydowych dla regeneracyjnej terapii ortopedycznej.

Praca napisana jest bardzo dobrze a ilość błędów redakcyjnych i nieścisłości jest niewielka i nie odbiega od średniej w tego typu pracach.

W podsumowaniu uważam, że rozprawa stanowi interesujące rozwinięcie badań nad nanostrukturalnymi materiałami hybrydowymi przydatnymi w regeneracyjnej terapii ortopedycznej. Pani mgr Lidia Libowicz-Nadobny wykazała się umiejętnością prowadzenia pracy badawczej na wysokim poziomie. Oceniając pozytywnie recenzowaną rozprawę stwierdzam, że spełnia ona wymogi stawiane pracom doktorskim określone w ustawie o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2013 r. z późniejszymi zmianami i wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pani mgr Lidii Libowicz-Nadobny do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Zabrze, 23 grudnia 2015 roku



Marek Kowalczyk