

Rzeszów, 03.09.2023r.

Dr hab. n. med. inż. Dorota Bartusik-Aebisher, Prof. UR
Kierownik Zakładu Biochemii i Chemii Ogólnej
Dyrektor Przyrodniczo-Medycznego Centrum Badań Innowacyjnych
Członek Rady Naukowej Kolegium Nauk Medycznych
Kolegium Nauk Medycznych
Uniwersytet Rzeszowski

Recenzja rozprawy doktorskiej w postępowaniu o nadaniu stopnia doktora
Pani mgr farm. Adriannie Skwirze doktorantce Katedry i Zakładu Chemii Fizycznej
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego
pod tytułem: „BIOKOMPATYBILNE NOŚNIKI SUBSTANCJI LECZNICZEJ DO
TKANKI KOSTNEJ NA BAZIE MEZOPOROWYCH MATERIAŁÓW
KRZEMIONKOWYCH”

Praca wykonana została pod kierunkiem
Pani Promotor Prof. dr hab. n. farm. Magdaleny Prokopowicz
oraz
Pana Promotora Dr hab. n. med. Rafała Sądeja, Prof. GUMed

Przedstawiona mi do recenzji praca **Pani mgr farm. Adrianny Skwiry** liczy 145 strony. Układ pracy jest typowy i składa się z paragrafów stanowiących integralną całość. Składowe rozprawy doktorskiej **Pani mgr farm. Adrianny Skwiry** to:

Karta tytułowa

Spis treści

Wykaz prac naukowych, będących podstawą rozprawy doktorskiej

Projekty, w ramach których sfinansowano zadania badawcze będące przedmiotem niniejszej rozprawy doktorskiej

Streszczenie w języku polskim

Streszczenie w języku angielskim

1. Wstęp
2. Cel rozprawy doktorskiej
3. Metodyka, wyniki i dyskusja
4. Bibliografia

Prace naukowe na których **Pani mgr farm. Adrianna Skwira** oparła przedstawioną do recenzji rozprawę doktorską to cztery prace (wymienione poniżej) charakteryzujące się wysokim wskaźnikiem Impact Factor oraz wysoką punktacją MEiN.

1. **Skwira A, Szewczyk A, Prokopowicz M. The Effect of Polydimethylsiloxane-Ethylcellulose Coating Blends on the Surface Characterization and Drug Release of Ciprofloxacin-Loaded Mesoporous Silica. Polymers (Basel). 2019 Sep 4;11(9):1450. doi: 10.3390/polym11091450. PMID: 31487861; PMCID: PMC6780097. IF=3,426; MEiN=100**

2. **Skwira A**, Szewczyk A, Konopacka A, Górska M, Majda D, Sądej R, Prokopowicz M. Silica-Polymer Composites as the Novel Antibiotic Delivery Systems for Bone Tissue Infection. *Pharmaceutics*. 2019 Dec 30;12(1):28. doi: 10.3390/pharmaceutics12010028. PMID: 31905860; PMCID: PMC7022428. **IF=6,321; MEiN=100**
3. **Skwira A**, Szewczyk A, Sądej R, Prokopowicz M. Bioglass obtained via one-pot synthesis as osseointegrative drug delivery system. *Int J Pharm*. 2023 Feb 25;633:122610. doi: 10.1016/j.ijpharm.2023.122610. Epub 2023 Jan 18. PMID: 36669580. **IF=6,510; MEiN=100**
4. **Skwira A**, Szewczyk A, Barros M, Laranjeira FJ, Monteiro R, Sądej R, Prokopowicz M. Biocompatible antibiotic-loaded mesoporous silica/bioglass/collagen-based scaffold as bone drug delivery systems -**w trakcie recenzji na dzień złożenia pracy doktorskiej w czasopiśmie Int. J. Pharm.** **IF=6,510; MEiN=100**

Pani mgr farm. Adrianna Skwira była kierownikiem Grantu OPUS 15, Grantu Preludium 20, Grantu Młody Twórca Nauki I oraz Grantu Młodego Badacza Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego oraz brała udział w Projekcie POWER 1.

Pani mgr farm. Adrianna Skwira odbyła staż naukowy w Instytucie Badań i Innowacji w Naukach o Zdrowiu Uniwersytetu w Porto.

Wstęp do rozprawy Doktorantka opracowała cytując 97 prac podejmujących tematykę zgodną z tytułem rozprawy. Na wstęp składają się 4 paragrafy, które dostarczają informacji o dotychczasowym stanie wiedzy na temat podjęty przez Doktorantkę w rozprawie doktorskiej tj. Osteomyelitis etiologii, epidemiologii i leczeniu oraz wybranych biomateriałów wykorzystywanych w inżynierii tkanki kostnej do otrzymywania miejscowych nośników substancji leczniczych.

Za cel pracy **Pani mgr farm. Adrianna Skwira** obrała otrzymanie biozgodnych nośników substancji leczniczej do tkanki kostnej na bazie mezoporowatych materiałów krzemionkowych o potencjalnym zastosowaniu w miejscowym leczeniu osteomyelitis. Doktorantka uszczegółowiła cel w 3 celach cząstkowych i dokładnie przedstawiła kroki składowe tego celu. Praca nad osiągnięciem celu rozprawy dotyczyła otrzymania mezoporowego materiału krzemionkowego jako nośnika o przedłużonym uwalnianiu substancji leczniczej; otrzymania bioszkiełka jako materiału o potencjalnych właściwościach regenerujących tkankę kostną oraz otrzymanie rusztowań kolagenowo-krzemionkowych jako potencjalnych systemów dostarczających substancję leczniczą.

W części metodyka, wyniki i dyskusja liczącej 110 stron Doktorantka opisała metodologię badań i przedstawiła trzy publikacje poddane pod recenzje i opublikowane w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym tj. *Polymers (Basel)*, *Pharmaceutics* oraz

International Journal of Pharmaceutics. Czwarata z prac na dzień złożenia pracy znajdowali się jeszcze w redakcji czasopisma International Journal of Pharmaceutics.

Pierwszy artykuł *Polymers 2019,11,1450* przedstawia otrzymanie mezoporowatego materiału krzemionkowego za pomocą metody zol-żel z wykorzystaniem ortokrzemianu tetraetylu jako prekursora krzemionki oraz bromku cetylotrimetyloamoniowego jako surfaktantu stanowiącego matrycę do polikondensacji silanoli. Na powierzchni zaadsorbowano cyprofloksacynę.

Drugi artykuł *Pharmaceutics 2020,12,28* charakteryzuje własności fizykochemiczne oraz przedstawia analizę mikrobiologiczną i biologiczną kompozytów otrzymanych z formulacji wytypowanych na podstawie wyników opisanych w publikacji pierwszej.

W artykule trzecim *International Journal of Pharmaceutics 2023,633,122610* otrzymano bioszkło na drodze modyfikacji klasycznego procesu zol-żel. Wyniki szczegółowych analiz przeprowadzonych przez Doktorantkę potwierdziły biogodność otrzymanego bioszkała na poziomie komórkowym. Doktorantka wykazała korzystny wpływ uwalniania z otrzymanego bioszkała jonów wapnia i ortokrzemianów na różnicowanie osteoblastów i regulowany przez nie proces mineralizacji.

W materiale przygotowanym do publikacji czwartej Doktorantka opisała etapy badawcze prowadzące do zrealizowania celu priorytetowego jakim było otrzymanie biogodnych nośników substancji leczniczej do tkanki kostnej o potencjalnym działaniu leczniczym i regeneracyjnym. Artykuł przedstawia sposób otrzymywania rusztowań kolagenowo-krzemionkowych i ich kompleksową ocenę w celu określenia potencjalnej przydatności w miejscowym leczeniu osteomyelitis.

Doktorantka sformułowała osiem właściwych wniosków na podstawie przeprowadzonej pracy w zakresie badań nad biokompatybilnymi nośnikami substancji leczniczej do tkanki kostnej na bazie mezoporowatych materiałów krzemionkowych. Do najważniejszych rezultatów Doktorantka zaliczyła opracowanie wielofunkcyjnych rusztowań kolagenowo-krzemionkowych z przydatnością leczenia osteomyelitis. Badania **Pani mgr farm. Adrianny Skwiry** doprowadziły do otrzymania biogodnych nośników substancji leczniczej do tkanki łącznej na bazie mezoporowatych materiałów krzemionkowych.

Należy zauważyć, że Doktorantka podjęła aktualny problem badawczy, który doprowadził do wyników stanowiących podstawę 4 publikacji w wysoko ocenianych czasopismach naukowych. Wyniki osiągnięte w trakcie realizacji pracy doktorskiej z

pewnością powinny być bazą do dalszych badań naukowych **Pani mgr farm. Adrianny Skwiry**.

Tytuł rozprawy jest adekwatny do przedstawionych w rozprawie wyników badań, metodologii pracy eksperymentalnej i dyskusji zawartej w czasopismach. Doktorantka wykazała doskonały warsztat pracy laboratoryjnej. Kolejność publikowanych badań wykazuje bardzo dobrą organizację stawianych pytań i uzyskiwanych wyników. Jakość merytoryczna i graficzne przygotowania wyników do publikacji zasługuje na wysokie uznanie. Te walory przeprowadzonych badań i ich prezentacji ukazują samodzielność i oryginalne podejście do starannej pracy naukowej Doktorantki.

Układ rozprawy doktorskiej jest przejrzysty i czytelny co sprawia że założenia i wyniki są przedstawione w sposób jasny i ciekawy. Piśmiennictwo jest obszerne i ukazujące cały horyzont badawczy i wskazuje na dokładną znajomość obszaru badawczego przez Doktorantkę.

Ocena dorobku naukowego **Pani mgr farm. Adrianny Skwiry** upoważnia mnie do wyrażenia mojej wysoce pozytywnej opinii o nabytych umiejętnościach Doktorantki do realizowania samodzielnych koncepcji naukowych. Rozprawa udowadnia zdolność do analitycznego myślenia i wyciągania trafnych wniosków z wieloobszarowych badań.

Rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz.U. z 2022 r., poz. 574 ze zm.).

W związku z tym wnoszę do Rady Nauk Farmaceutycznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego o kontynuowanie postępowania o nadanie stopnia doktora dla **Pani mgr farm. Adrianny Skwiry**.

Wniosek o wyróżnienie

Na podstawie wyżej wymienionych wartości naukowych i poznawczych rozprawy **Pani mgr farm. Adrianny Skwiry** wnioskuję o Jej wyróżnienie. Decyzję motywuję trafnością tematyki i dobrze wykonanymi eksperymentami, które doprowadziły do osiągnięcia postawionych celów oraz walorami aplikacyjnymi wyników. Zatem na podstawie przedstawionej w mojej recenzji oceny rozprawy doktorskiej **Pani mgr farm. Adrianny Skwiry** wnioskuję o wyróżnienie rozprawy pt. **BIOKOMPATYBILNE NOŚNIKI SUBSTANCJI LECZNICZEJ DO TKANKI KOSTNEJ NA BAZIE MEZOPOROWYCH MATERIAŁÓW KRZEMIONKOWYCH.**

Dorota Bartusik-Aebischer
Uniwersytet Rzeszowski
Kolegium Nauk Medycznych
Przyrodniczo-Medyczne
Centrum Badań Innowacyjnych
Dyrektor