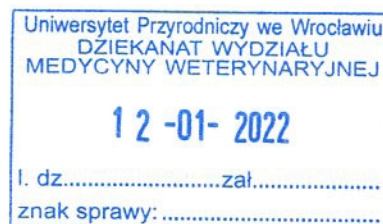


Olsztyn, 03 stycznia 2022 r.

Dr hab. Waldemar Sienkiewicz prof. nadzw.
Katedra Anatomii Zwierząt
Wydział Medycyny Weterynaryjnej
Uniwersytet Warmińsko –Warmiński w Olsztynie



Recenzja rozprawy doktorskiej Pana lek. wet. Karola Kirsteina pt. „Zastosowanie zębra świni domowej (*Sus scrofa f. domestica*) do oceny wpływu wybranych systemów implantologicznych na mikrostrukturę i właściwości biomechaniczne tkanki kostnej" wykonanej na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej pod kierunkiem Promotora Pana dr hab. Aleksandra Chrószcza prof. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, oraz Promotora pomocniczego Pana dr hab. Macieja Dobrzyńskiego prof. Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu.

Podstawą formalną wykonania recenzji jest uchwała Rady Dyscypliny Weterynaria Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 19.10 .2021 roku.

Od początku istnienia gatunku człowiek tracił zęby na skutek ich zużycia, chorób czy urazów. Braki w uzębieniu nie są estetyczne i ludzie starali się je uzupełnić w różny sposób. Historia uzupełniania brakujących zębów sięga więc czasów starożytnych. Pierwsze ubytki zębów zastępowano w Chinach bambusowymi kołeczkami już ponad 4 000 lat temu. Odpowiednio wyprofilowane pędy bambusa osadzano w kościach szczęki. Starożytni Egipcjanie wykorzystywali metale szlachetne i kość słoniową. Pierwsze znane implanty zębowe stosowali Majowie. W 1931 roku w Hondurasie, archeologowie odnaleźli fragment żuchwy Maja datowanej na 600 rok naszej ery. Żuchwa ta prawdopodobnie należąca do kobiety w wieku około 20 lat, zawierała trzy zębokształtne kawałki muszli w miejscu brakujących siekaczy. Naukowcy rozważali możliwość wstawienia tych „zębów” po śmierci kobiety (tak jak wykonywano to w starożytnym Egipcie), ale w 1970 roku Brazylijski profesor Amadeo Bobblo po wykonaniu kilku zdjęć RTG zaobserwował gojenie się kości w okolicy implantowanych fragmentów muszli. Na tej podstawie potwierdził wykonanie tej operacji za życia pacjentki. W XVIII wieku we Francji stosowano zabieg zbliżony do replantacji –

wstawiano w zębodoły po usuniętym zębie zęby wyrwane innemu człowiekowi. Na początku lat 20 ubiegłego stulecia został stworzony prototyp obecnych implantów. Jednak nie był doskonały. Upłynęło kilkadziesiąt lat zanim naukowcy zaczęli pracować nad mechanizmem łączenia się elementów tytanowych z otaczającą kością. Mechanizm odkryto przypadkowo. Stało się to w połowie ubiegłego wieku podczas eksperymentów prowadzonych w Szwecji przez profesora Ingvara Branemarka, dość przypadkowo odkryto mechanizm łączenia się tytanu z otaczającą go kością. Branemark prowadził prace badawcze nad zrastaniem się kości. Naukowiec wykorzystywał w swoich badaniach mikroskopię witalną. Była to technika, która pozwalała na obserwację pod mikroskopem cienkiej warstwy żywej tkanki z kością. Usiłował umieścić mikroskop w metalowym stelażu w kości żywego zwierzęcia. Podejmowane próby nie przynosiły rezultatów, ponieważ metal wywoływał zapalenie kości, jednak ostatnia, w której wykorzystano tytan, zakończyła się sukcesem. Próba ta powiodła się na tyle dobrze, że po zakończeniu badań nie można było usunąć metalowej obudowy mikroskopu – nastąpiła osteointegracja, czyli trwale połączenie elementu metalowego z kością. Dzięki temu odkryto możliwość bezpiecznego zakotwiczenia implantów. I tak rozpoczęła się historia współczesnej implantologii. Pierwszy implant zęba powstał w 1965 roku. Wtedy to profesor Branemark po raz pierwszy wszczepił do kości implanty z czystego tytanu. Po kilku miesiącach naukowiec wykonał na nich protezę. Od tego momentu implanty zębów stały się po prostu codziennością. W latach siedemdziesiątych rozpoczęła się ich masowa produkcja. Od tego momentu implanty stomatologiczne są wciąż udoskonalane. Jednak podstawę tytanową uważa się do dzisiaj za najbezpieczniejszą i najbardziej zdrową dla ludzkiego organizmu. Jak widzimy implanty ewoluowały w dość znaczny sposób, z każdym rokiem wdrażane są nowe systemy implantologiczne, które mają na celu zminimalizowanie ryzyka oraz skrócenie procedur medycznych. Badane są nie tylko materiały ale również technika wstawiania implantów. Dla dobrej oceny tych zmiennych ważne jest ustandaryzowanie metod oraz ich powtarzalność. Implanty osadzone są w kości szczęki lub żuchwy, materiale dość trudnym do "obróbki" a uzyskanie łatwego do otrzymania i wiarygodnego modelu zwierzęcego do badań ułatwiłoby ocenę techniki i materiałów stosowanych w implantologii. Uzyskanie modelu tkankowego pozwalającego na obserwację rozmiaru uszkodzeń związanych z mechanicznym oraz termicznym oddziaływaniem wiertła, pozwoli na ekstrapolację uzyskanych wyników na żywe tkanki organizmu zwierząt lub ludzi. Próba wykorzystania żebra świni domowej do tego celu wydaje się być słuszną, a ocena, który z użytych w badaniach systemów implantologicznych ma najmniej niekorzystny wpływ na tkankę kostną, opisanie zmian na

skutek działania temperatury, prędkości obrotowej wiertła jak i ilości i temperatury środka chłodzącego, uzasadnia celowość podjętych badań.

Dysertacja Pana lek. wet. Karola Kirsteina została przygotowana w języku polskim i przedstawiona do recenzji w postaci wydruku na 78 stronach formatu A4. Układ pracy jest tradycyjny i zawiera: stronę tytułową, podziękowania, spis treści, wykaz publikacji składających się na dysertację, wstęp, piśmiennictwo, cel pracy, streszczenie w języku polskim obejmujące materiał i metody oraz wyniki, wnioski. Następnie streszczenie w języku angielskim obejmujące cel badań, materiał i metody, wyniki i wnioski. Załączono również oryginały publikacji stanowiących podstawę rozprawy oraz złączniki (oświadczenia współautorów, dorobek naukowy doktoranta). Rozprawa została przygotowana w oparciu o 2 oryginalne publikacje naukowe a mianowicie:

1. Kirstein Karol, Dobrzyński Maciej, Kosior Piotr, Chrószcz Aleksander, Dudek Krzysztof, Fita Katarzyna, Parulska Olga, Rybak Zbigniew, Skalec Aleksandra, Szklarz Magdalena, Janeczek Maciej 2016. Infrared Thermographic Assessment of Cooling Effectiveness in Selected Dental Implant Systems. *BioMed Research International* , Article ID 1879468, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/1879468> IF: 2,686; pkt. MNiSW 25
2. Kirstein Karol, Horochowska Michalina, Jagiełło Jacek, Bubak Joanna, Chrószcz Aleksander, Kuropka Piotr, Dobrzyński Maciej, Poradowski Dominik, Michałek Marcin, Borawski Wojciech, Janeczek Maciej. 2021. Dental Implant Site Drilling and Induced Morphological Changes Correlated with Temperature in Pig's Rib Used as the Human Jaw Model. *Applied Sciences* 11, 2493, <https://doi.org/10.3390/app11062493> IF: 2,679; pkt. MNiSW 70

Udział Autora dysertacji został określony na, jak to ujęto, powyżej 50% w pierwszej i w drugiej publikacji, co zostało potwierdzone odpowiednimi oświadczeniami współautorów.

Jak już wspomniano, publikacje te stały się podstawą rozprawy doktorskiej. Zawarte w publikacjach dane zostały zsumowane i zaopatrzone we wspólny wstęp spisany na 10-ciu stronach manuskryptu, w którym doktorant poruszył następujące zagadnienia:

1. Modele zwierzęce w badaniach naukowych z zakresu medycyny człowieka i medycyny weterynaryjnej.

2. Żebro świni domowej jako model żuchwy człowieka – korzyści i wady zastosowania w badaniach naukowych.
3. Anatomia i embriologia żeber.
4. Termografia jako metoda badawcza.
5. Biomechanika odwiertów kostnych, emisja energii cieplnej i uraz termiczny tkanek oraz ich wpływ na proces osteointegracji.
6. Obserwacja zmian mikroanatomicznych.
7. Stosowane w systemach implantologicznych metody chłodzenia dla ograniczenia emisji energii cieplnej – zalety, wady i skutki zastosowania.
8. Prędkość obrotowa wiertła i siła nacisku wywoływana przez operatora.
9. Podsumowanie.

Rozdział ten jest zakończony spisem cytowanej literatury w liczbie 57 starannie dobranych pozycji (w tym 48 prac oryginalnych, 7 pozycji książkowych i 2 prace przeglądowe). Publikacje te pochodzą w większości z okresu pomiędzy latami 2000 a 2021. Zaledwie 12 z pośród cytowanych 48 prac oryginalnych i 2 przeglądowych pochodzi z okresu przed rokiem 2000. Z jednej strony świadczy to dużej wiedzy Doktoranta i znajomości najnowszej literatury dotyczącej badanego zagadnienia z drugiej o aktualności podjętych badań.

Przeprowadzona analiza obecnego stanu wiedzy pozwoliła Kandydatowi na zaprojektowanie badań i sformułowanie celów pracy a mianowicie: ustalenie, który z wybranych systemów implantologicznych posiada najlepsze właściwości systemu chłodzenia i nie powoduje niekorzystnych zmian morfologicznych w tkance kostnej, mogących rzutować na powodzenie zjawiska osteointegracji implant-tkanka kostna oraz opis zmian morfologicznych i zasięgu strefy uszkodzenia tkanki kostnej powstałej w trakcie wykonywania kanału odwiertu w odniesieniu do wybranych systemów implantologicznych

Następnie Doktorant w rozdziale „Streszczenie” krótko opisuje materiały i metody zastosowane do realizacji wyznaczonych zadań.

Wykorzystana metodyka pracy jak i techniki badawcze nie budzą większych zastrzeżeń. Na dwóch stronach manuskryptu Kandydat przedstawił szczegółowy opis materiałów, stosowanych metod i technik, co jak się wydaje pozwoli na odtworzenie przeprowadzonych badań.

Następnie Doktorant na dwóch stronach manuskryptu opisuje najważniejsze uzyskane wyniki. Dość szczegółowo opisuje obserwowane różnice w temperaturze samej kości jak i wiertła przy zastosowaniu różnych systemów implantologicznych, różnej prędkości obrotowej wiertła oraz różnej temperatury roztworu chłodzącego. Następnie Doktorant opisuje wyniki badań histologicznych materiału kostnego po zastosowaniu różnych systemów implantologicznych, prędkości obrotowej wiertła oraz temperatury roztworu chłodzącego.

W rozdziale „Wnioski” Kandydat na podstawie uzyskanych wyników sformułował osiem wniosków końcowych, a mianowicie:

Przeprowadzone w niniejszej pracy doktorskiej badania pozwoliły na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Podczas wykonywania łoża implantu (kanału odwiertu) zmiany rejestrowanej temperatury związane są bezpośrednio z zastosowaniem systemu chłodzenia oraz prędkością obrotową wiertła.
2. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w przypadku zastosowania środka chłodzącego o temperaturze 20°C i 3°C.
3. W przypadku wszystkich testowanych systemów implantacyjnych stwierdzono, że istotne statystycznie zmiany temperatury rejestrowanej podczas wykonywania odwiertu występują w odniesieniu do wiertel pilotowych.
4. System implantologiczny NEO BIOTECH cechuje najkrótszy czas przygotowania łoża implantu (wykonania kanału odwiertu).
5. Temperatura krytyczna (47°C), pochodząca z doniesień dostępnej literatury, powodująca nieodwracalne zmiany morfologiczne struktury tkanki kostnej, została przekroczona jedynie w przypadku wiertel pilotowych przy prędkości obrotowej wiertła równej 1500 obr/min dla wszystkich trzech badanych systemów implantologicznych.
6. Stwierdzono, że rozmiar wiertła nie wpływa na stopień uszkodzenia tkanki kostnej, niezależnie od temperatury stosowanego płynu chłodzącego.
7. Znacząco mniej rozległa strefa uszkodzenia tkanki kostnej powstała w przypadku zastosowania systemu chłodzenia, a jego temperatura nie powoduje istotnych statystycznie różnic w uzyskanych wynikach.
8. Badania wykazały, że najmniej inwazyjne względem tkanki kostnej jest stosowanie prędkości obrotowej wiertła równej 1200 obr/min.

Doktorant może wykazać się stosunkowo imponującym dorobkiem naukowym i popularyzatorskim. Jego dorobek opiewa na 19 publikacji w tym 11 z listy A i 4 z listy B oraz 4 w czasopismach kierowanych do lekarzy praktyków. Łączny IF wynosi 19,469 a liczba punktów MNiSW 590 w tym łączny IF prac włączonych w cykl stanowiący podstawę ocenianej dysertacji to 5,365 a liczba punktów MNiSW wynosi 170 (za podstawę obliczeń posłużyła lista z dnia 1 grudnia 2021 oraz współczynniki wpływu za 2020 rok) lub 95 pkt. przy punktacji z roku publikacji. Kandydat brał również udział w realizacji dwuczęściowego projektu badawczego w ramach programu „Program Operacyjny Inteligentny Rozwój”:

1. POIR.01.01.01-00-0470/15 pt.: „Innowacyjna mikroigłowa kriochirurgia guzów narządów wewnętrznych z ukierunkowaniem na leczenie łagodnego przerostu prostaty (BPH) oraz raka stercza” cz.1

2. POIR.01.01.01-00-0470/15 pt.: „Innowacyjna mikroigłowa kriochirurgia guzów narządów wewnętrznych z ukierunkowaniem na leczenie łagodnego przerostu prostaty (BPH) oraz raka stercza” cz.2.

Jest również autorem lub współautorem 21 doniesień konferencyjnych prezentowanych w kraju jak i za granicą.

Z obowiązku recenzenta chciałbym podzielić się nielicznymi uwagami krytycznymi, które nasunęły mi się w trakcie przygotowywania niniejszej recenzji. Doktorant w swoim opracowaniu opartym na dwóch publikacjach, porównuje trzy różne systemy implantologiczne i podejmuje próbę ich oceny pod względem powstawania niekorzystnych zmian morfologicznych w tkance kostnej, zmiany te opisuje oraz określa zasięg strefy uszkodzenia tkanki kostnej powstający podczas wykonywania kanału odwieru. Bada wpływ kilku czynników takich jak temperatura, ilość i temperatura środka chłodzącego, a w końcu sam system implantologiczny. Autor stwierdza, że siła nacisku przenoszona na wiertło przez operatora w trakcie wykonywania odwieru ma istotne znaczenie tak dla czasu wykonywania odwieru, jak i dla wzrostu temperatury tkanek i wiertła. Niestety, w ocenianej pracy Autor stwierdził jedynie, że „każdy odwiert wykonywano w temperaturze pokojowej z jednakową siłą nacisku powodowaną przez zawsze tego samego operatora, posiadającego znaczące doświadczenie w wykonywaniu tego typu procedur medycznych”. Wielka szkoda, że Autor nie pokusił się o zmierzenie siły nacisku z jaką wykonywano poszczególne odwierty, co mogłoby wzbogacić i uszczegółwić uzyskane wyniki, a tym samym umożliwić stwierdzenie czy siła nacisku w tym konkretnym przypadku ma znaczenie na powstające uszkodzenia tkanki kostnej, czy też nie. Dostrzeżono też drobne potknięcia stylistyczne i błędy językowe.

Wszystkie te uwagi nie umniejszają wartości naukowej opracowania Pana lek. wet. Karola Kirsteina, które oceniam bardzo wysoko.

Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z dysertacją Pana lek. wet. Karola Kirsteina stwierdzam, że Autor posiada w stopniu więcej niż zadowalającym umiejętność planowania badań, znajomość warsztatu metodycznego, a uzyskane wyniki potrafi przelać na papier i w sposób właściwy interpretować.

Stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska Pana lek. wet. Karola Kirsteina pt. „Zastosowanie żebra świni domowej (*Sus scrofa f. domestica*) do oceny wpływu wybranych systemów implantologicznych na mikrostrukturę i właściwości biomechaniczne tkanki kostnej” odpowiada warunkom określonym w artykule 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r.” o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” (Dz.U. z 2014 r., poz. 1852 ze zm. W dz. U. z 2015 r., poz. 249) i przedstawiam Radzie Dyscypliny Weterynaria Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu wniosek o dopuszczenie Pana lek. wet. Karola Kirsteina do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. Waldemar Sienkiewicz prof. nadzw

