



**KATEDRA I KLINIKA OTOLARYNGOLOGII
I ONKOLOGII LARYNGOLOGICZNEJ
UNIwersYTETU MEDYCZNEGO
W LUBLINIE**

20-954 Lublin, ul. Dr K. Jaczewskiego 8
tel. +48 81 724 45 18; fax. +48 81 724 45 17
e-mail: kllar@umlub.pl



Lublin 06.12.2023

Ocena

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Magdalena Błaszczyk pt. „Modelowanie 3D protez
twarzoczaszki dedykowanych dla leczenia rozległych ubytków twarzy w obrębie oczodołu i
nosa systemem Cochlear Vistafix® 3.”**

Leczenie onkologiczne lub rozległe urazy twarzoczaszki wymagają rekonstrukcji chirurgicznej lub z zastosowaniem systemu Vistafix® 3. To system w którym przy wykorzystaniu implantów zakotwiczonych w kości możliwe jest stabilne osadzenie ubytku fragmentu twarzy pacjenta uzyskując zadowalający efekt kosmetyczny.

Praca doktorska mgr inż. Magdalena Błaszczyk dotyczy opracowania modelu treningowego twarzoczaszki wykonanego z wytworzonego nowego materiału kompozytowego, przy użyciu technik CAD/CAM oraz druku 3D. Na tej podstawie podjęto próbę kompleksowego opracowania standardów chirurgicznych rekonstrukcji ubytków twarzoczaszki w zakresie oczodołu i nosa. Temat uważam za ważny i aktualny a dotychczasowe opracowania są nieliczne i oparte na małych grupach.

Do realizacji podjętego celu Doktorantka dokonała oceny dotychczasowej techniki chirurgicznej pośród specjalistów, opisu dotychczasowego postępowania chirurgicznego, pomiarów antropometrycznych u chorych oraz oceny parametrów i wykorzystania nowego materiału kompozytowego. Autorka dokonuje także opisu procesu projektowania, wytworzenia i wykorzystania nowych narzędzi chirurgicznych, wytworzenie i zastosowania modelu treningowego oraz wytworzenia i analizy nowego materiału do produkcji modelu treningowego.

Praca doktorska mgr inż. Magdalena Błaszczuk ma typowy układ, zawiera 130 stron wraz z załącznikami oraz opisem dotychczasowego dorobku naukowego. Praca zawiera 191 pozycji piśmiennictwa, zarówno klasycznych jak i najnowszych.

W obszernym wstępie Autorka przedstawia cechy systemu Vistafix i współczesne zastosowanie systemów implantów tytanowych kotwiczonych w kości. Opisuje dokładnie zarówno implanty słuchowe – BAHA, OSIA jak i implanty twarzoczaszkowe kotwiczone w kości przedstawiając budowę i skład tego systemu. Mgr inż. Magdalena Błaszczuk zawiera także we wstępie aktualne wskazania do operacji z zastosowaniem systemu Vistafix, opis anatomii ludzkiej czaszki oraz techniki chirurgicznej. Omawia również wyzwania i aktualne potrzeby w tej dziedzinie. Oddzielne miejsce Autorka poświęca opisowi modeli treningowych w medycynie z uwzględnieniem materiałów zastosowanych do produkcji modelu treningowego i ich cech wykorzystywanych w druku 3D i treningu chirurgicznym.

Zagadnienia zawarte we wstępie przedstawione są dokładnie, oparte na aktualnych i najnowszych doniesieniach naukowych i skrupulatnie zilustrowane za pomocą rycin.

Autorka swobodnie omawia trudne zagadnienia co świadczy o szerokiej wiedzy w tym temacie.

Główne tezy opracowania dotyczyły:

- 1- Zastosowania poliwęglanu modyfikowanego talkiem i poliolem w zakresie wytwarzania oraz zastosowania modeli treningowych twarzoczaszki
- 2- Wykorzystania opracowanych modeli treningowych twarzoczaszki do treningów chirurgicznych i planowania przedoperacyjnego
- 3- Zastosowania nowego przyrządu chirurgicznego do precyzyjnego osadzenia implantu w zaplanowanym miejscu.

Materiał i metodyka została przedstawiono dokładnie z rozwinięciem poszczególnych etapów badania. Przeprowadzono badania w zakresie materiału poliwęglowego domieszkowanego talkiem. Następnie przy wykorzystaniu druku 3D wytworzono próbki w obrębie których wykonano badania tribologiczne. Kolejnym etapem były badania nad wytworzonym modelem treningowym. Na podstawie wyników ankiety przeprowadzonej wśród specjalistów określono potrzeby chirurgiczne, zaprojektowano i wytworzono nowe instrumentarium chirurgiczne oraz zaproponowano nowe szkolenie chirurgiczne. Do oceny

pożądanych cech materiału zastosowano 5 różnych proporcji poliwęglanu, talku i poliolu. Z tych materiałów wykonano za pomocą drukarki 3D trójwymiarowe modele kalibracyjne.

Autorka wykonała także badanie mikroskopii optycznej i mikrotomografii komputerowej trzpieni po współpracy tribologicznej i oceniała wyniki pod kątem analizy jakościowej, strukturalnej oraz inspekcji wad. Poza oceną jakościową wydrukowanych modeli kalibracyjnych, badano jego podatność na wiertło, zachowanie się wiórów, zmianę temperatury podczas wiercenia i stabilność wprowadzonego implantu.

Badania w zakresie zaprojektowania, wymodelowania oraz wytworzenia modelu twarzoczaszki do celów treningowych obejmowały badanie ankietowe wśród specjalistów, badanie tomografii komputerowej 52 potencjalnych kandydatów do implantacji. Mierzono szerokość i głębokość wyznaczonego obszaru w celu zweryfikowania, czy implant ma szansę się zmieścić we wskazanym punkcie twarzoczaszki.

Przy pomocy drukarki żywicznej 3D wydrukowano nowy przymiar chirurgiczny - wskaźnik kąta implantacji. Umożliwia on precyzyjne odtworzenie kąta wprowadzenia implantu. Zaproponowane instrumentarium zastosowano podczas próbnych nawiertów i implantacji w celu określenia skuteczności zaproponowanego rozwiązania.

Wyniki przedstawione zostały w sposób przejrzysty i udokumentowane za pomocą tabel i rycin ułatwiających interpretację.

Autorka dokonała też przeglądu piśmiennictwa w obszarze nauk medycznych. W recenzowanych artykułach zwróciła uwagę na następujące zagadnienia: liczba pacjentów, liczba i rodzaj implantów, sposób retencji, miejsce protezy, etiologia wady, sposób planowania i przygotowania operacji lub protezy, czas obciążenia, opisaną niezawodność implantu i powikłania skórne oraz ocenę metody w tym zadowolenie pacjentów.

Na podstawie danych literaturowych określono wyzwania związane z podłożem kostnym w obrębie wyszczególnionych obszarów -jakością kości, jej wymiarami względem implantu, dostępem do miejsca chirurgicznego czy metodą retencyjną i sposobem utrzymania protezy na ciele pacjenta, a także rodzajem przeprowadzenia chirurgii.

Opis metodyki badań jest szczegółowy i umożliwiający powtórzenie badań przez innych badaczy.

Omówienie wyników jest dokładne i czytelnie, poparte czytelnymi tabelami i rycinami. Zwłaszcza zebranie i podsumowanie istotnych zależności ułatwia interpretację

wyników. Doktorantka nietypowo zawarła częściowo dyskusję zaraz po przedstawieniu wyników poszczególnych zagadnień. Układ ten pozwala jednak czytelnikowi na odpowiednią ocenę wyników i z powodu wielowątkowej pracy badawczej ułatwia interpretację. Doktorantka w przejrzysty sposób omawia uzyskane przez siebie wyniki i porównuje z dostępnymi publikacjami.

Na podstawie własnych badań Doktorantka wyciągnęła wnioski odpowiadające przedstawionym wynikom i założonym celom pracy.

Z obowiązku recenzenta zwracam uwagę na nieliczne błędy edytorskie:

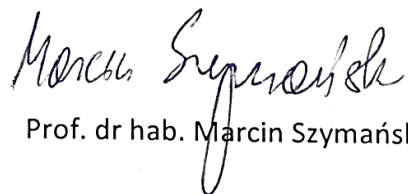
1. „Niewielka ilość chirurgii” str 31 – powinno być np.- niewielka liczba zabiegów chirurgicznych
2. W podrozdziale „Modelowanie i wytworzenie 3D twarzoczaszki” str 69, autorka przedstawia rozkład wieku i płci w analizowanej grupie ale nie podała liczebności grupy.

Powyższe uwagi nie umniejszają dużej wartości pracy i uzyskanych wyników. Praca Doktorantki stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny.

Podsumowując, cel pracy przedstawiony jest jasno, a odpowiedzi na postawione tezy Doktorantka uzyskała stosując pracochłonne, nowoczesne wielodyscyplinarne metody badawcze. Omówienie i interpretację wyników mgr inż. Magdalena Błaszczuk przedstawiła w dojrzały i płynny sposób. Wnioski wynikają z własnych badań Autorki. Praca napisana jest zrozumiałym i poprawnym językiem. Mgr inż. Magdalena Błaszczuk wykazała się dużą wiedzą teoretyczną, umiejętnością stawiania problemów badawczych. Odpowiednio dobrała metody analizy i prawidłowo skonstruowała wnioski.

Doktorantka podjęła się wielopoziomowego i kompleksowego opracowania zagadnienia zastosowania materiału, narzędzi i modelu treningowego w systemie implantów kostnych. Nowatorskie badania udokumentowane zgłoszeniami patentowymi oraz publikacjami w prestiżowych czasopismach znacznie wykraczają poza wymagania pracy doktorskiej.

Praca pt. „Modelowanie 3D protez twarzoczaszki dedykowanych dla leczenia rozległych ubytków twarzy w obrębie oczodołu i nosa systemem Cochlear Vistafix® 3.” spełnia wymogi zgodnie z art.13 Ustawy z dn. 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r, poz. 1789) oraz art. 179 ust 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018r. poz. 1669 z późniejszymi zmianami), dlatego wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Inżynierii Biomedycznej Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach o dopuszczenie mgr inż. Magdaleny Błaszczyk do dalszych etapów przewodu doktorskiego, oraz o przyznanie wyróżnienia pracy.



Prof. dr hab. Marcin Szymański