

Akceptuję
[Signature]

Szanowna Pani
Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Marta Struga
Wiceprzewodnicząca Rady
Dyscypliny Nauk Medycznych
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Łódź, dnia 30 kwietnia 2023r.

Sprawa: **Recenzja rozprawy doktorskiej pana lek. dent. Karola Dominiaka**
"Projekt płytki do endoskopowego zespalania złamań wyrostka kłykciowego
zuchwy"

W odpowiedzi na pismo RDNM/D/250/2023 w sprawie uchwały Rady Wydziału Lekarsko-Dentystycznego WUM z dn. 10.04.2023 roku, przedstawiam recenzję pracy doktorskiej.

Problem chirurgicznego leczenia złamań wyrostków kłykciowych, a w szczególności wyboru materiału zespalającego jest aktualnie tematem szerokiej dyskusji naukowej w dziedzinie chirurgii szczękowo-twarzowej. Z drugiej strony, po podjęciu decyzji o otwartym, anatomicznym nastawieniu odłamów, pojawia się drugie wyzwanie: jak stabilnie zespolić odłamy. Ten drugi dylemat jest tematem rozprawy doktorskiej przedłożonej do recenzji. Stąd waga badań podjętych przez lek. med. Karola Dominiaka.

Praca doktorska oparta jest na monografii liczącej 133 strony i datowanej na 2023 rok. Po stronie tytułowej są hasła indeksowe, spis treści, spis 51 rycin, spis 11 tabel, wykaz skrótów i streszczenia.

Wstęp rozpoczyna się od opisu etiologii, epidemiologii, sposobów leczenia, stosowanych materiałów zespalających, klasyfikacji złamań wyrostka kłykciowego



zuchwy, poprzez omówienie dostępów do tej okolicy anatomicznej z należyтым uwypukleniem dostępów endoskopowych.

Autor postawił sobie 2 cele naukowe:

1. Zaprojektowanie płytki do zastosowania w zabiegach wewnątrzustnego zespalania złamań wyrostka kłykciowego zuchwy z asystą endoskopu, która usprawni zabieg i poprawi stabilność zespolenia odłamów kostnych.

2. Porównanie autorskiej płytki z innymi dostępnymi na rynku przy użyciu metody elementów skończonych pod względem stabilności zespolenia i rozkładu naprężeń.

Doktorant kompleksowo zaplanowała doświadczenia. Rozpoczął od kadawerowej oceny potrzeb w polu obsługiwanym narzędziami endoskopowymi. Zarejestrowano kierunki pracy potrzebne do wykonania zespolenia. Posłużyło to później do stworzenia numerycznego modelu zuchwy. Równocześnie zdigitalizowano narzędzia, stworzono bryły odpowiadające płytkom, przeprowadzono pilotażowe zespolenia z prototypami płytek wykonanymi z tworzywa termoplastycznego w technologii druku trójwymiarowego. Przeprowadzenie śródzabiegowej oceny prototypów oceniam jako prawidłowe i wnioski z tego badania są słuszne. Jest to godne pochwały zaangażowanie w rzetelne przygotowanie głównego doświadczenia. Na tym etapie oceniam wybór dedykowanej płytki o trzech otworach dla odłamu proksymalnego i trzech dla odłamu dystalnego za bardzo dobry i ciekawy do przetestowania.

Następnie uśredniono kształt wyrostka kłykciowego do dalszego modelowania 3D na podstawie 64 tomografii. Wymagało to wielkiego nakładu pracy. To już czysta perfekcja, która pozwoliła na zoptymalizowanie projektowania kierunku otworów dla wkrętów. Zatem końcowy projekt dedykowanej płytki ma przemyślaną powierzchnię kontaktu dokostnej powierzchni płytki i dogodnie ustawione osie otworów dla wprowadzenia wkrętów przez trokar. Pochwalam wybór otworów okrągłych, a nie owalnych. Grubość wynosząca aż 1,4 mm świadczy o znajomości problematyki stabilizacji odłamów wyrostka kłykciowego. Podzielam pogląd lek. dent. Karola Dominiaka,



że umożliwi to uniknięcie doginania płytki w czasie zabiegu chirurgicznego oraz utraty stabilności zespolenia.

W opisie analizy elementów skończonych (MES) podane jest, że: „Podstawowe założenia MES zostały sformułowane na początku drugiej połowy ubiegłego wieku (Argyris, 1954; Bathe, 1966; Turner et al., 1956; Zienkiewicz, 1977)”. Nie jestem inżynierem, ale uprzejmie proszę o ustosunkowanie się do wyników prac Tytusa Maksymiliana Hubera (1904) i jego następców: Ryszarda Eldera von Misesa (1913) oraz Heinricha Hecky’ego (1924). Czy w poniższych publikacjach nie można doszukać się podstawowych założeń MES z początków ubiegłego wieku?

1. Huber M.T. Właściwa praca odkształcenia jako miara wyężenia materiału – Przyczynek do podstaw teorii wytrzymałości, Towarzystwo Politechniczne we Lwowie, Lwów, 1904. <https://am.ippt.pan.pl/am/article/viewFile/v56p173/pdf>
2. von Mises R. "Mechanik der festen Körper im plastisch-deformablen Zustand". Opublikowano w Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-Physikalische Klasse. 1913 (1): 582–592.
3. Hencky H. "Zur Theorie plastischer Deformationen und der hierdurch im Material hervorgerufenen Nachspannungen". Z. Angew. Math. Mech. 1924, 4 (4): 323–334. doi:10.1002/zamm.19240040405.

W modelowaniu zastosowano różne właściwości materiałowe dla kości zbitej (jednakowe przyjęto dla zębiny), kości gąbczastej, ozębnej, i krążka stawowego. Uwzględnienie 4 ośrodków w budowie izotropowego modelu żuchwy to znaczne zbliżenie doświadczenia numerycznego do warunków rzeczywistych. Uważam, że krótkie opisy modułu Younga, liczy Poissona i przykładowe ich wartości dla stali, gumy, korka i diamentu można przenieść z Materiałów i Metod do Wstępu.

Rozdział Wyniki przedstawia szczegółowy opis efektu doświadczenia numerycznego porównującego 4 płytki pod względem ruchomości w szczelinie złamania oraz propagacji naprężeń w kości, płytkach i wkrętach. Na tej podstawie autor potwierdził słuszność wyboru kształtu „tau” dla swojej płytki.



Bardzo podoba mi się pomysł oceny naprężeń pojawiających się już w momencie dokręcenia wszystkich wkrętów. Są one niewielkie, ale wato sobie uświadomić gdzie występują i jak są przenoszone do kości wyrostka kłykciowego żuchwy. Następnie autor przedstawia stan naprężeń w trakcie wzrastającej siły nagryzania. Monografia jest zilustrowana grafikami komputerowo renderowanymi, o bardzo wysokiej jakości. Podsumowując ocenę rozdziału Wyniki, należy podkreślić, że autorowi udało się stworzyć wytrzymałą płytkę dedykowaną do zespołów wyrostka kłykciowego żuchwy cechująca się zaletą łatwego manewrowania w zabiegu endoskopowym.

Dyskusja (podobnie jak i Wstęp) charakteryzują się szerokim opisem tematycznym, krytycyzmem, jak i prawidłowym reprezentowaniem opinii z piśmiennictwa. Rozdział ma 8 stron. Autor odnosi się do wyników badań różnych pytek i różnych sposobów prowadzenia doświadczeń eksponując mocne i słabe strony innych projektów.

We wnioskach doktorant przedstawił odpowiedzi na pytania postawione w celach pracy. Pierwsze 2 wnioski są związane z celem 1, a ostatni wniosek dotyczy celu 2. Ich sformułowanie jest całkowicie uzasadnione przeprowadzonymi badaniami.

Kolejno następują teraz Piśmiennictwo (97 pozycji) i 2 Załączniki dokumentujące badania elementów skończonych. Całość dysertacji brzmi bardzo dobrze. Autor ma świadomości aktualnego stanu wiedzy, potrzeb leczniczych, swobodnie porusza się po źródłach literaturowych, a jego komentarze są dojrzałe i trafne. To bardzo dobra praca prezentująca świetny pomysł konstrukcyjny, poparty doświadczeniem leczniczym.

Zachęcam promotorów i doktoranta do opublikowania tych ważnych wyników pracy. Osobiście zależy mi, aby w moich przyszłych artykułach zacytować te osiągnięcia Warszawskiej Szkoły Traumatologii. Życzę zespołowi i Uczelni rychłej komercjalizacji, co pozwoli zapewnić pacjentom małoinwazyjne i bardzo stabilne zespalenie odłamów kostnych.



Rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.) w związku z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018r. poz. 1669 z późn. zm.)”. Wnoszę, zatem, do Rady Dyscypliny Nauk Medycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie lek. dent. Karola Dominiaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego. **Jednocześnie wnoszę o wyróżnienie pracy ze względu na szczegółowość badań, dedykowanie do nowoczesnych technik zabiegowych, przydatność kliniczną i ważność płynących z niej wniosków.**

Marcin Kozakiewicz

Prof. dr hab. n. med. Marcin Kozakiewicz
recenzent w postępowaniu doktorskim
lek. med. Karola Dominiaka

Marcin Kozakiewicz

Elektronicznie podpisany przez Marcin Kozakiewicz
Data: 2023.04.30 19:56:04 +02'00'

Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej
III Katedra Chirurgii

90-549 Łódź | ul. Stefana Żeromskiego 113
tel. (042) 639 34 22, 639 37 38-9 | fax. (042) 639 34 02
e-mail: chirtwarzszczek@skwam.lodz.pl
www.umed.pl | umed.pl/uczelnia/struktura/jednostki



