

Szanowna Pani
Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Marta Struga
Wiceprzewodnicząca Rady Dyscypliny Nauk Medycznych
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
02-091 Warszawa, Ul. Żwirki i Wigury 81, tel. 22 57 20 222

Łódź, dnia 11 grudnia 2022r.

Sprawa: **Recenzja rozprawy doktorskiej pana lek. dent. Pawła Sawickiego**
"Wpływ parametrów ekspozycji badania tomografii komputerowej wiązki stożkowej
na powstawanie artefaktów wokół wszczepów stomatologicznych"

Zgodnie z uchwałą Rady Dyscypliny Nauk Medycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego z dnia 19 października 2022 roku, przekazanej 26 października 2022 roku przygotowałem recenzję rozprawy doktorskiej.

Tomografia komputerowa wiązką stożkową (CBCT) pozwala na bezinwazyjne wewnętrzne zobrazowanie m. in. szkieletu twarzowej części czaszki. Jest to badanie dobrze skalibrowane na potrzeby stomatologiczne, zwłaszcza chirurgii stomatologicznej. Szerokie wprowadzenie tej techniki radiologicznego obrazowania ułatwiło precyzyjne planowanie i dało bardzo dokładne narzędzie monitorujące wyniki leczenia implantologicznego. Oprogramowanie dołączane do wyników badań CBCT jest bardzo dobrze zoptymalizowane dla celów stomatologii. Jednak ze względu na stosowanie relatywnie dużych wszczepów, o wysokiej gęstości optycznej, powoduje powstawanie zaburzeń obrazowania w bezpośredniej bliskości tych materiałów. Drugim problemem obrazów CBCT jest znaczne zaszumienie tj. niewielki odstęp sygnału od szumu w porównaniu z tomografią komputerową z zastosowaniem wiązki promieniowania rentgenowskiego o kształcie wachlarzowym. Jeżeli dentysta chce oceniać ilościowo kość otaczającą wszczep zębowy, to musi zmierzyć się z tymi problemami. Doktorat podejmuje takie właśnie ważne wyzwania kliniczne.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska oparta jest na dwóch publikacjach, w których doktorant jest pierwszym autorem. Prace są, ponad to, wspierane merytorycznie przez obu promotorów. Obie prace dobrze służą celom nauki, ponieważ są opublikowane w sposób otwarty (Open Access). Główna, eksperymentalna publikacja jest opublikowana w bardzo wysoko punktowanym czasopiśmie: Journal of Clinical Medicine. Po krótkim okresie redakcyjno-korekcyjnym praca



została opublikowana w czerwcu 2022 roku. Druga praca z czasopisma Cureus jest przeglądem piśmiennictwa tworzącym tło dla przeprowadzonych doświadczeń. Mimo, że czasopismo nie posiada współczynnika wpływu, to artykuł doktorant jest chętnie czytany w Kalifornii, Waszyngtonie, Indiach i Polsce (<https://www.cureus.com/articles/86582-the-impact-of-cone-beam-computed-tomography-exposure-parameters-on-peri-implant-artifacts-a-literature-review/metrics>).

Celami pracy było:

1. Podsumowanie piśmiennictwa z dotychczasowych badań dotyczących wpływu modyfikacji parametrów ekspozycji na występowanie artefaktów wokół wszczepów stomatologicznych.
2. Ocena wpływu zaburzeń pomiarowych wynikających z występowania artefaktów wokół wszczepów stomatologicznych na pomiary okołowszczepowej blaszki kostnej.
3. Ocena zmiany dokładności pomiaru okołowszczepowej blaszki kostnej przy modyfikacji parametrów ekspozycji takich jak napięcie prądu, natężenie prądu oraz rozmiar woksela.
4. Określenie parametrów ekspozycji umożliwiających uzyskanie niskiego błędu pomiarowego przy ocenie, podając możliwie niską dawkę promieniowania rentgenowskiego.

W analizie przeglądu piśmiennictwa, doktorant podał, że zębopochodne zaburzenia obrazowania są znaczącym ograniczeniem możliwości diagnozowania w tkankach otaczających wszzczep zębowy. Możliwe jest ograniczenie przypadków degradacji obrazu i podwyższenia jakości obrazu poprzez modyfikacje parametrów naświetlania w aparacie CBCT. Jednak tą redukcję zniekształceń uzyskuje się na drodze podwyższenia dawki ekspozycyjnej. Dlatego takie postępowanie wymaga dogłębnego przemyślenia przez lekarza, aby uzyskać maksimum informacji obrazowych przy minimalnej, niezbędnej do tego, dawce promieniowania rentgenowskiego pochłanianej przez pacjenta.

Publikacja przeglądowa „The Impact of Cone-Beam Computed Tomography Exposure Parameters on Peri-Implant Artifacts: A Literature Review.” posiada dość krótką dyskusję, jak ten rodzaj publikacji (tylko 3 akapity).

Część eksperymentalna zaplanowano bardzo dobrze: wprowadzono wszczepy zębowe do kości równolegle do zewnętrznej istoty zbitnej w różnych od niej odległościach. Daje to jasny układ pomiarowy adekwatny do postawionego problemu klinicznego. Porównano wyniki obrazowania w zakresie rentgenowskim promieniowania elektromagnetycznego (CBCT), z obrazowania w spektrum widzialnych promieniowania elektromagnetycznego (fotogrametria). Te drugie autor uznał za układ kontrolny. Badania są przeprowadzone prawidłowo i dobrze są udokumentowane. Metody oceny uważam za prawidłowo dobrane.

Uprzejmie proszę o informację od doktoranta, czy nie zaszła pomyłka w streszczeniach dokumentu, gdzie autor pisze (str. 7 dział Wyniki; str. 9 dział Results) o znamiennej statystycznie różnicy pomiędzy woltarzem (V), a MSE (mm²). To są wielkości o innym mianach – trudno jest znaleźć test



badający różnice średnich wartości zmiennych wyrażonych w różnych jednostkach. Czy nie powinno się w tym miejscu podać informacji o istnieniu znamiennych statystycznie związków cech?

4 wnioski z badań odpowiadają postawionym 4 celom badań:

1. Dostępne piśmiennictwo wskazuje, że odpowiednie ustawienie napięcia prądu w lampie rentgenowskiej, natężenia prądu, rozmiaru woksela, pola obrazowania, zakresu obrotu aparatu CBCT oraz mechanizmy redukcji artefaktów mają wpływ na ilość występujących artefaktów oraz jakość obrazu w badaniu CBCT.
2. Zaburzenia pomiarowe wynikające z występowania artefaktów wokół wszczepów stomatologicznych mają istotny wpływ na pomiary okołowszczepowej blaszki kostnej.
3. Wzrost napięcia w lampie rentgenowskiej powoduje poprawę dokładności pomiaru okołowszczepowej blaszki kostnej. Modyfikacja natężenia i rozmiaru woksela nie ma wpływu na dokładność pomiaru okołowszczepowej blaszki kostnej.
4. Grubość okołowszczepowej blaszki kostnej może być zmierzona z błędem wynoszącym 0,5 mm dla napięcia wynoszącego 70, 80 i 90 kV. Zmniejszenie natężenia oraz zwiększenie rozmiaru woksela ogranicza dawkę promieniowania rentgenowskiego nie mając wpływu na dokładność pomiaru okołowszczepowej blaszki kostnej.

Doktorant wykonał ukierunkowaną i samodzielną pracę. Jest to oryginalne i pomysłowe rozwiązanie problemu naukowego i klinicznego. Wyniki badań niosą ze sobą informacje pomagające w prawidłowej ocenie implantologicznej oraz w ograniczeniu narażenia na promieniowanie rentgenowskie. Jedno i drugi jest cenne, zarówno dla stomatologów, jak i dla pacjentów. Wyniki pracy można zastosować praktycznie w codziennej pracy klinicznej.

Praca doktorska spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. pt. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018r., poz. 1668). Wnoszę, zatem, do Rady Dyscypliny Nauk Medycznych, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie lek. dent. Pawła Sawickiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Klinika
Kliniki Chirurgii Szczękowo-Twarzowej
III Katedra Chirurgii
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Prof. dr hab. n.med. Marcin Kozakiewicz

recenzent w postępowaniu doktorskim
lek. dent. Pawła Sawickiego

