

prof. dr hab. n. med. Małgorzata Skucha-Nowak

Katowice, 21. 05. 2024 r.

Zakład Propedeutyki Stomatologii

Wydział Nauk Medycznych w Zabrze

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

41-800 Zabrze, Pl. Dworcowy 3

Recenzja rozprawy doktorskiej lek. dent. Wojciecha Frąckiewicza

pt.: „Analiza porównawcza właściwości użytkowych ceramiki dentystycznej z tlenku cyrkonu wytwarzanej przyrostowo i za pomocą frezowania”.

Promotor: Prof. dr hab. n.med. Ewa Sobolewska

Promotor pomocniczy: Dr inż. Marcin Królikowski

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Materiały ceramiczne od około pięćdziesięciu lat znajdują coraz szersze zastosowanie w medycynie, w tym także w stomatologii. Lekarze stomatolodzy i technicy protetycy w swojej pracy wykorzystują cechy tych materiałów m.in. wysoką estetykę, parametry mechaniczne, trwałość, biokompatybilność i związaną z tym funkcjonalność. Jednym z najpopularniejszych materiałów w tej grupie jest dwutlenek cyrkonu. Lekarze dentyści, dzięki stałemu poszerzaniu wiedzy i doświadczenia w dziedzinie materiałoznawstwa, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom pacjentów w zakresie m.in. estetyki coraz częściej zastępują prace na podbudowie metalowej na rzecz odbudowy pełnoceramicznej. Wraz z rozwojem nowoczesnych technologii pojawiły się nowe koncepcje wytwarzania tlenku cyrkonu m.in. metoda ubytkowa, wspierana technologią CAD/CAM oraz metoda wytwarzania przyrostowego przy wsparciu technologii druku 3D.

Przedmiotem sporządzonej przeze mnie recenzji jest rozprawa doktorska lek. dent. Wojciecha Frąckiewicza, przygotowana pod kierunkiem prof. dr hab. n. med. Ewy Sobolewskiej oraz dr. inż. Marcina Królikowskiego, pt. „Analiza porównawcza właściwości użytkowych ceramiki dentystycznej z tlenku cyrkonu wytwarzanej przyrostowo i za pomocą frezowania”.

Starannie zaplanowana i zrealizowana rozprawa została przedłożona w formie monotematycznego cyklu trzech publikacji w recenzowanych czasopismach o łącznym

współczynnika wpływu IF 11,80 i sumie 420 punktów z wykazu MNiSW. Dwie z nich są pracami oryginalnymi.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska liczy 117 stron, dodatkowo dołączono załączniki (trzy publikacje oraz oświadczenia współautorów o wkładzie pracy w ich powstanie i opublikowanie).

Zaproponowany przez Doktoranta układ pracy jest typowy, obejmuje kolejno: wykaz skrótów, wykaz publikacji na których oparta jest rozprawa doktorska, wykaz tabel, wykaz rycin, następnie wstęp, cele pracy, materiał i metody, wyniki badań, dyskusja, wnioski, streszczenie w języku polskim i angielskim, piśmiennictwo oraz załączniki.

Tytuł rozprawy jednoznacznie i czytelnie przedstawia podjęte zagadnienie badawcze. Wstęp stanowi przybliżenie problematyki dysertacji, opisując m.in. historię ceramiki, jej implementację w różne dziedziny życia w tym także w stomatologię. Doktorant szczegółowo opisuje rodzaje tlenku cyrkonu, różne technologie jego wytwarzania, możliwości zastosowania w pracy lekarza dentysty oraz jego właściwości skupiając się na biokompatybilności.

Celem pracy w pierwszym etapie było zebranie i usystematyzowanie dostępnej w piśmiennictwie wiedzy na temat rodzajów tlenku cyrkonu dostępnych w technologii 3D, a także porównanie ich pod względem parametrów mechanicznych do ceramiki cyrkonowej wytwarzanej za pomocą technologii frezowania. Wyniki tego etapu badań zostały opublikowane w załączonej do wglądu publikacji nr 1:

Frąckiewicz W, Szymlet P, Jedliński M, Świątłowska-Bajzert M, Sobolewska E: „Mechanical characteristics of zirconia produced additively by 3D printing in dentistry - A systematic review with meta-analysis of novel reports”. Dent Mater. 2024 Jan;40(1):124-138.

Przegląd systematyczny został wykonany zgodnie z oświadczeniem PRISMA wytycznymi dotyczącymi raportowania oraz wytycznymi Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.

Kolejnym celem jaki wyznaczył sobie Doktorant było badanie oraz ocena właściwości mechanicznych, fizycznych, właściwości powierzchniowych oraz ocena intensywności wytwarzania biofilmu przez drobnoustroje jamy ustnej na powierzchni badanych materiałów.

Etapy swojego badania wraz z wynikami oraz ich omówieniem Doktorant opublikował w załączonych do wglądu publikacjach nr 2 oraz nr 3:

- publikacja nr 2

Frąckiewicz W, Królikowski M, Kwiatkowski K, Sobolewska E, Szymlet P, Tomasiak M: „Comparison of Dental Zirconium Oxide Ceramics Produced Using Additive and Removal Technology for Prosthodontics and Restorative Dentistry-Strength and Surface Tests: An In Vitro Study”. *Materials* (Basel). 2023 Dec 28; 17(1):168.

- publikacja nr 3

Frąckiewicz W, Pruss A, Królikowski M, Szymlet P, Sobolewska E: „ Comparison of the Intensity of Biofilm Production by Oral Microflora and its Adhesion on the Surface of Zirconia Produced in Additive and Subtractive Technology: An In Vitro Study”. *Materials* (Basel). 2024; 17(6):1231.

Lek. dent. Wojciech Frąckiewicz bardzo precyzyjnie zaplanował swoje badania i dokładnie je opisał zarówno pod względem przejrzystości celów jak również materiału i metodyki badań. Zarówno procedury przygotowania próbek do badań oraz metodyka zostały czytelnie przedstawione i zilustrowane rycinami w poszczególnych artykułach. Zastosowane metody badawcze są słuszne.

Bardzo precyzyjnie opisane wyniki badań własnych, wzbogacone graficznie o tabele, pozwoliły wyciągnąć Doktorantowi 5 wniosków, które odpowiadają założeniom pracy i świadczą o zrealizowaniu jej celów.

Na podstawie uzyskanych wyników Doktorant nakreślił kierunek dalszych badań w tym temacie, a mianowicie m.in. celowość wykonania dodatkowych badań, które byłyby w stanie odwzorować warunki kliniczne panujące w jamie ustnej (wniosek nr 5).

Autor cytuje w poszczególnych 3 opublikowanych pracach: 52, 45 i 38 pozycji piśmiennictwa.

Na podstawie przedłożonej do recenzji rozprawie uważam, iż Doktorant podczas realizacji podjętego tematu wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną oraz umiejętnością prowadzenia pracy naukowej.

Podczas czytania pracy nasunęło mi się pytanie:

- str. 101, Wniosek nr 5 brzmi: „Drukowany tlenek cyrkonu posiada predyspozycje do konkurowania z tlenkiem cyrkonu wytwarzanym techniką ubytkową, jednak przed jego szerszym wprowadzeniem na rynek istnieje potrzeba wykonania dodatkowych badań in vivo, które byłyby w stanie odwzorować warunki kliniczne panujące w jamie ustnej pacjenta”.

Możliwe, iż wkraść się tutaj błąd pisarski, ponieważ badania w warunkach *in vivo* nie odwzorowują warunków klinicznych jamy ustnej tylko są w nich realizowane. Może Autor miał na myśli badania *ex vivo* (z łac. poza organizmem), które polegają na pobraniu narządu, tkanki lub komórek i przeprowadzeniu testów pozaustrojowo?

W przedstawionych do wglądu trzech publikacjach nie odnalazłam powyższego sformułowania, tylko w tekście rozprawy.

- str. 6 wykaz skrótów - nie ujmuje on wszystkich ujętych w pracy skrótów np.:
str. 67, tab. 3 - narzędzia oceny QUIN,
str.88 - Y-TZP (tetragonalny tlenek cyrkonu)

Powyższe uwagi nie mają jednak wpływu na wartość pracy. Przedstawiona do recenzji praca jest napisana w sposób bardzo zwięzły, czytelny i logiczny. Doktorant wykazał się umiejętnością stawiania celów i właściwego doboru metod badawczych. Na podstawie analizy piśmiennictwa oraz przeprowadzonych badań uzyskał wartościowe wyniki, które poszerzają dotychczasową wiedzę w zakresie ceramiki protetycznej.

Przedstawioną do recenzji rozprawę **oceniam jednoznacznie pozytywnie** pod względem formalnym oraz merytorycznym. Precyzyjnie i bardzo sumiennie przeprowadzone badania, jak również analiza wyników oraz ich opublikowanie w postaci trzech publikacji w renomowanych i cenionych w środowisku naukowym Czasopismach, świadczy o dużej dojrzałości naukowej Doktoranta oraz konsekwencji swoich działań.

Podjęte przez lek. dent. Wojciecha Frąckiewicza badania stanowią, w aspekcie nowych technologii, niezaprzeczną wartość poznawczą. Wszystkie prace zostały poddane międzynarodowemu procesowi recenzyjnemu, co niewątpliwie sprzyja podniesieniu prestiżu badań i całej rozprawy.

Fakt, że Doktorant we wszystkich trzech publikacjach jest pierwszym autorem, świadczy o Jego dużym wkładzie w ich powstanie. W dwóch pracach wkład lek. dent. Wojciecha Frąckiewicza wynosił 50% a w jednej 45%. Fakt ten potwierdzili wszyscy współautorzy przedstawionych do wglądu prac.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska pt.: „Analiza porównawcza właściwości użytkowych ceramiki dentystycznej z tlenku cyrkonu wytwarzanej przyrostowo i za pomocą frezowania” spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).

Zwracam się zatem do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Medyczne Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie z wnioskiem o dopuszczenie lek. dent. Wojciecha Frąckiewicza do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

W moim przekonaniu przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Doktorant wykazał się szczegółową wiedzą w podjętym temacie oraz umiejętnością prowadzenia pracy naukowej, dojrzałością podczas analizy wyników i wyciągania na ich podstawie wniosków mających wartość praktyczną w pracy lekarza stomatologa praktyka. Oprócz powyższego, także fakt pozytywnej weryfikacji cyklu trzech publikacji w renomowanych Czasopismach, uzasadnia **wyróżnienie pracy**, o co jako recenzent wnioskuję.

Wojciecha Frąckiewicza

