

Katowice/ 09-02-2022

**Recenzja rozprawy doktorskiej lek. dent. Krzysztofa Schmeidla
pt.: „Analiza wybranych właściwości fizycznych nowoczesnych łuków
ortodontycznych do leczenia aparatami stałymi cienkołukowymi, produkowanych
ze stopu Gummetal”**

Promotor pracy: dr hab. n.med. Joanna Janiszewska-Olszowska

**Poradnia Stomatologii Ogólnej
Uniwersyteckiej Kliniki Stomatologicznej
Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie**

Przedstawiona do recenzji rozprawa na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu stanowi opracowanie oceniające analizę wybranych właściwości fizycznych nowoczesnych łuków ze stopu Gummetal, mających zastosowanie w ortodoncji. Obszar podjętych badań jest aktualny, dotyczący problemu przed jakim stają specjaliści przy dokonywaniu doboru typu łuku ortodontycznego w leczeniu wad zgryzu aparatami stałymi cienkołukowymi. Badania w tym obszarze zapoczątkowali Angle i Tweed na początku XX wieku. Na przestrzeni lat, oprócz łuków ze złota i niklu, pojawiły się druty ze stali nierdzewnej, chromowokobaltowe, niklowo-tytanowe, stopy beta-tytanu, łuki tytanowo-molibdenowe. Poszukiwania idealnego drutu mającego zastosowanie w ortodoncji trwają do dziś. Metale i stopy przeznaczone do zastosowania w medycynie wymagają spełnienia następujących parametrów: biokompatybilność, brak toksyczności oraz wysoka odporność na korozję. Od idealnego łuku ortodontycznego oczekuje się estetyki wyglądu, odpowiedniej sprężystości, braku utrudnień podczas jego zginania (doginania), formowania i dostosowywania do kształtu poddanego leczeniu łuku zębowego pacjenta. Ponadto powinien charakteryzować się on wysoką wytrzymałością na rozciąganie, pamięcią kształtu oraz zapewniać niski współczynnik tarcia, niejednokrotnie umożliwiając efektywne przesuwanie leczonych zębów przy zastosowaniu niskich sił.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska liczy 50 stron, obejmując kolejno: spis treści, wykaz skrótów, autoreferat, w składzie którego w podpunktach 1-3 zawarto dane przedstawiające sylwetkę Doktoranta, następnie w podpunkcie 4 wskazano tytuł osiągnięcia naukowego wraz z cyklem prac. Podpunkty: 5-y wykazuje pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze, a 6-y i 7-y streszczenie osiągnięcia naukowego w języku polskim i angielskim (wstęp, cel projektu, materiał badawczy, metodologia przeglądu systematycznego i pracy badawczej, wyniki przeglądu systematycznego i pracy badawczej, wnioski). Podpunkt 8-y zawiera szczegółowe omówienie prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Podpunkty 9 i 10 to spis piśmiennictwa oraz publikacje wchodzące w skład w/w osiągnięcia. Zaproponowany przez Doktoranta układ pracy jest, w mojej opinii, dość nietypowy. Bardziej przypomina swoją strukturą autoreferat przedstawiany w postępowaniu habilitacyjnym (zgodnie ze oficjalnym wzorem proponowanym przez Radę Doskonałości Naukowej) niż standardową rozprawę doktorską.

Temat rozprawy czytelnie przedstawia zagadnienie badawcze. Wstęp stanowi bardzo krótkie wprowadzenie w problematykę dysertacji, podkreślając m.in. skład, pochodzenie i zalety stosowania Gummetal. Gummetal jest stopem beta-tytanu opracowanym w Japonii w 2001 roku w Sekcji Badań Metalurgicznych firmy Toyota Central R&D, Inc. Składa się z tytanu, niobu, tantal, cyrkonu oraz tlenu. Zasadniczy i zdecydowanie bardziej rozbudowany wstęp Doktorant zawarł we wprowadzeniu, w podpunkcie 8, przy okazji omówienia prac wchodzących w skład przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego. Bardzo jasno i przejrzysto opisuje rodzaje, skład drutów stosowanych jako łuki ortodontyczne w leczeniu wad zgryzu aparatami stałymi cienkołukowymi na przestrzeni dziesięcioleci.

Zasadniczym celem projektu była analiza właściwości drutów ortodontycznych do leczenia aparatami stałymi, wyprodukowanych ze stopu Gummetal. Cel projektu, w mojej ocenie, jest jasno i czytelnie określony. Doktorant w pierwszym etapie opracował krytyczny przegląd piśmiennictwa, którego celem było znalezienie i usystematyzowanie wyników badań naukowych dotyczących właściwości mechanicznych i klinicznych stopu Gummetal. Na podstawie przeglądu wyselekcjonowanego piśmiennictwa, Autor wprowadza czytelnika głębiej w tematykę podjętych badań własnych. Skupia się na znalezieniu dowodów naukowych opisujących mechaniczne i kliniczne cechy łuków ortodontycznych z Gummetal. W mojej ocenie, jest to istotny punkt wyjścia do dalszych etapów badań własnych, podczas których Doktorant postanowił ocenić i zbadać wartości tarcia kinetycznego drutu TiNbTaZrO

w warunkach laboratoryjnych oraz dokonać porównania ich z wartościami stosowanych od dawna łuków ortodontycznych: stalowego, niklowotytanowego, chromokobaltowego, tytanowo-molibdenowego, a także porównać topografię powierzchni drutu z Gummetalu z powierzchnią drutu stalowego, niklowotytanowego, chromokobaltowego oraz tytanowo-molibdenowego.

W podpunkcie 6-ym, opisując materiał badawczy oraz metodologię przeglądu systematycznego i pracy badawczej, Doktorant zawarł najistotniejsze informacje na temat baz danych, słów kluczowych oraz materiału badawczego w postaci drutów ortodontycznych. Wyniki dysertacji zostały czytelnie przedstawione w formie pisemnej, jak również w formie graficznej w postaci rycin i tabel, w każdym z artykułów wchodzących w skład opracowania.

W przedstawionej do recenzji rozprawie nie występuje osobny rozdział Dyskusja, który zastąpiono rozdziałem Podsumowanie. Dyskusja zawarta jest w każdym z dwóch artykułów.

W dziale Podsumowanie lek. dent. Krzysztof Schmeidl słusznie zauważył, iż oprócz właściwości mechanicznych i wytrzymałościowych, ważne są także obserwacje materiałów pod kątem występowania potencjalnych reakcji alergicznych wynikających z korozji, korozji galwanicznej i uwalniania jonów metali z różnych stopów. Ponadto, lek. dent. Krzysztof Schmeidl, podsumowując swoją rozprawę postanowił ukierunkować nurt dalszych badań nad stopem Gummetal, który powinien, Jego zdaniem, obejmować: badania potencjodynamiczne, podatność na korozję, badanie sztywności, elastyczności, sprężystości, plastyczności oraz przeprowadzenie testów wytrzymałościowych i zużycia, porównujących właściwości w/w metalu z innymi materiałami w celu określenia optymalnego zastosowania tego stopu w leczeniu ortodontycznym.

Na podstawie wyników uzyskanych podczas realizacji badań własnych Doktorant sformułował 8 obszernych wniosków. Cała praca napisana jest językiem bardzo czytelnym, zwracającym uwagę na najistotniejsze aspekty badań w oparciu o właściwie dobrane piśmiennictwo.

Z obowiązku recenzenta pragnę przekazać kilka uwag dotyczących strony redakcyjnej tekstu rozprawy doktorskiej lek. dent. Krzysztofa Schmeidla:

1) na stronie 4 Doktorant zamieścił Wykaz Skrótów - rozumiem, iż użytych w tekście, jednak: m.in. na stronach 8, 15, 18, 21, 22 - posługuje się skrótem TiNbTaZrO, który nie jest ujęty w w/w wykazie. Na stronach m.in.: 9, 16 - posługuje się skrótami PMC, RTC (randomizowane badania kliniczne); na str. 15 - skrótem BO; na str. 9, 15 - skrótem RTC

wpierw opisanym jako randomizowane badania kliniczne, a innym razem jako randomizowane podwójnie zaślepienie badania kliniczne; na str. 16, 17 - posługuje się skrótem TMA; na str. 17 - posługuje się skrótem GEAW, które nie są ujęte w w/w wykazie;

2) Doktorant nie określił przedziału roczników (zakresu lat), na przestrzeni których dokonał analizy dostępnego piśmiennictwa;

3) lek. dent. Krzysztof Schmeidl podkreślił, iż wszystkie procedury (przyklejania zamków) wykonał jeden operator oraz że badania przeprowadzono w temperaturze pokojowej. Dlaczego zdecydowano się na badania tylko w temperaturze pokojowej? Jak najbardziej słuszną jest decyzja co do pracy jednego operatora, natomiast czy nie warto w przyszłości rozważyć przeprowadzenia badań w temperaturze zbliżonej do warunków temperatury panującej w jamie ustnej pacjenta? Średniej temperatury lub zakresu temperatur w zależności od temperatury spożywanych pokarmów i płynów? Właściwości metali oraz ich stopów ulegają zmianie pod wpływem zmiany temperatury otoczenia. Bardzo serdecznie zachęcam do kontynuowania badań w tym obszarze;

4) w mojej ocenie, do dopełnienia całości opracowania dysertacji, brakuje działu Dyskusja, który w przedstawionej do wglądu rozprawie zastąpiony jest krótkim Podsumowaniem. Połączenie Dyskusji z obu publikacji jednoznacznie dopełniłoby całokształt pracy, umożliwiając Doktorantowi w pełni omówienie swoich badań w świetle cytowanych prac autorów krajowych i zagranicznych.

Jako lekarz praktyk odczuwam lekki niedosyt w postaci braku końcowego, krótkiego protokołu stosowania i użytkowania badanych łuków, który ułatwiłby podjęcie decyzji lekarzowi prowadzącemu specjalistyczne leczenie w różnych sytuacjach klinicznych np. u pacjentów ze schorzeniami przyzębia brzęznego, u których zalecane jest użycie niskich sił podczas leczenia ortodontycznego. Gorąco zachęcam Doktoranta do kontynuacji badań w tym kierunku.

Powyższe uwagi nie mają jednak wpływu na wartość pracy, którą **oceniłam jednoznacznie pozytywnie** pod względem formalnym oraz merytorycznym. Przedstawiona do recenzji praca jest napisana w sposób bardzo zwięzły, logiczny i czytelny. Doktorant wykazał się umiejętnością stawiania problemów badawczych i właściwego doboru metod badawczych, uzyskał wartościowe wyniki badań, które poszerzają dotychczasową wiedzę w zakresie leczenia ortodontycznego.

Należy podkreślić, że prace stanowiące podstawę rozprawy zostały opublikowane w renomowanych czasopismach (*Bio Med. Res. Int.* oraz *Materials*) o wysokim sumarycznym współczynniku wpływu Impact Factor 7.034; MEiN 210. Fakt, że Doktorant w obu pracach jest pierwszym autorem, świadczy o Jego dużym wkładzie w ich powstanie. Oba czasopisma cieszą się uznaniem środowiska naukowego, zarówno medycznego, jak i inżynierskiego. Obie prace zostały poddane międzynarodowemu procesowi recenzyjnemu, co niewątpliwie sprzyja podniesieniu prestiżu badań i całej rozprawy.

Podsumowując niniejszą recenzję pracy doktorskiej Pana lek. dent. Krzysztofa Schmeidla pod tytułem "Analiza wybranych właściwości fizycznych nowoczesnych łuków ortodontycznych do leczenia aparatami stałymi cienkołukowymi, produkowanych ze stopu Gummetal" wykonanej pod opieką promotorską Pani dr hab. n. med. Joanny Janiszewskiej-Olszowskiej pozytywnie oceniam całokształt dokonań Doktoranta, który w opiniowanej pracy wykazał się: orientacją w problematyce i literaturze dotyczącej analizowanych materiałów, co dowodzi jego wiedzy teoretycznej, umiejętnością stawiania problemów badawczych i doboru materiałów oraz metod badawczych, uzyskał wartościowe wyniki badań, opanował umiejętność opracowania i omówienia wyników wykonanych badań, jak również ich zaprezentowania na łamach renomowanych czasopism naukowych. Pragnę podkreślić, iż podjęcie tego typu badań uważam za cenną inicjatywę mającą istotne walory naukowo-poznawcze.

Przedstawiona mi do oceny dysertacja doktorska pt.: "Analiza wybranych właściwości fizycznych nowoczesnych łuków ortodontycznych do leczenia aparatami stałymi cienkołukowymi, produkowanych ze stopu Gummetal" spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.)

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

Krzysztof Schmeidl