



Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
dr hab. n. med. Dariusz Skaba
KIEROWNIK Zakładu Propedentyki Stomatologii
Katedry Stomatologii Zachowawczej z Endodencją
41-902 Bytom, pl. Akademicki 17
tel. +48 (32) 282-78-40 wew. 113 | fax.+48 (32) 282-78-40 dskaba@sum.edu.pl

Bytom 09.05.2016

RECENZJA

**rozprawy doktorskiej lek.dent. Magdaleny Podlewskiej
„Ocena właściwości mechanicznych materiałów kompozytowych
modyfikowanych fluorkiem wapnia”.**

Jama ustna jest zasiedlona przez liczne gatunki bakterii, wirusów i grzybów i stanowi jedyny w swoim rodzaju organizmie biotop. Zęby tworzą ekologiczne nisze, na których kolonizują się specyficzne bakterie tworząc płytkę bakteryjną „*dental plaque*”. Bakterie mogą penetrować między wypełnieniami a tkankami zęba. Prowadzi to do powstania mikroprzecieku brzeźnego i próchnicy wtórnej. Aby temu zapobiec, konieczne jest jak najlepsze i najbardziej trwałe połączenie materiałów wypełniających z tkankami zęba. Obecnie kładzie się nacisk na poszerzenie i poprawę skuteczności działania wzbogacając materiały wypełniające i systemy wiążące między innymi o środki przeciwbakteryjne. Przykładem takiego związku o działaniu przeciwbakteryjnym jest np. monomer MDPB. Ideą jego stosowania jest hamowanie rozwoju bakterii po aplikacji do ubytku oraz niszczenie bakterii, które mogą przedostawać się drogą mikroprzecieku. Inna koncepcja przewiduje wkomponowywanie w ich skład substancji mogących wydzielać aktywne jony fluorkowe. Źródłem jonów fluorkowych mogą być cząstki polisiloksanowe

z fluorkiem sodu lub fluorek wapnia. Należy jednak postawić pytanie jak dodatek nowych substancji wpłynie na strukturę materiału oraz jego właściwości fizykochemiczne. W tym aspekcie wybór tematu badań przez doktorantkę uważam za bardzo potrzebny, nowatorski oraz mogący przyczynić się do wdrożenia do produkcji nowych generacji materiałów rekonstrukcyjnych.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska lekarza stomatologa Magdaleny Podlewskiej pt. „Ocena właściwości mechanicznych materiałów kompozytowych modyfikowanych fluorkiem wapnia”. ma zgodny z wymogami przyjętymi dla rozpraw doktorskich układ. Składa się z 90 stron tekstu podzielonego na XI rozdziałów obejmujących *wstęp, cel pracy, materiał, metoda, wyniki, omówienie wyników i dyskusję, wnioski, piśmiennictwo, streszczenia w języku polskim i angielskim, spis rycin i spis tabel*. Na początku pracy zamieszczony jest spis treści oraz wykaz skrótów. Praca zawiera 38 rycin oraz 13 tabel z danymi. Układ edytorski i graficzny został przygotowany bardzo starannie i czytelnie.

We *wstępie* autorka w oparciu o przegląd dobrze wyselekcjonowanego, aktualnego i w zdecydowanej większości anglojęzycznego piśmiennictwa (108 pozycji), wprowadza czytelnika w tematykę materiałoznawstwa dentystycznego. Wyodrębniając cztery podstawowe podrozdziały, omawia po kolei najważniejsze zagadnienia dotyczące bardzo dynamicznie rozwijającej się grupy materiałów a mianowicie kompozytów. W pierwszym podrozdziale omówiono ich skład chemiczny i budowę, opisując także wpływ poszczególnych składników na właściwości materiałów kompozytowych pod kątem uwarunkowań klinicznych oraz technicznych związanych z rozważaną aplikacją. Szczególną uwagę poświęcono zastosowaniu wypełniaczy o właściwościach przeciwbakteryjnych, co jest uzasadnione z punktu widzenia podjętej tematyki. W następnych podrozdziałach autorka bardzo dokładnie i rzeczowo opisuje właściwości mechaniczne i fizyczne badanej grupy materiałów. Ważnym elementem tych rozważań jest podkreślenie znaczenia badań poszczególnych właściwości w ocenie porównawczej przydatności klinicznej tego typu materiałów, co świadczy o analitycznym i krytycznym podejściu do omawianej problematyki. Ostatni podrozdział przeglądu piśmiennictwa dotyczy uwalniania jonów fluoru z materiałów

kompozytowych. Doktorantka wskazała na znaczne zróżnicowanie dotychczasowych wyników badań wpływu leczniczych związków fluoru na ich właściwości mechaniczne, przy udowodnionym pozytywnym ich oddziaływaniu na stan tkanek zęba. W świetle przeprowadzonej analizy piśmiennictwa, kwestia wpływu tego typu dodatków na właściwości mechaniczne materiałów pozostaje nadal otwarta. Zawarte w podrozdziale treści służą za bezpośrednie uzasadnienie podjętych przez autorkę badań.

Z krytycznego punktu widzenia recenzenta uważam że niepotrzebnie został umieszczony we wstępie, krótki, bez odnośników literaturowych podrozdział, dotyczący zastosowania materiałów kompozycyjnych. Jeżeli chodzi o właściwości leczniczych substancji chemicznych dodawanych do kompozytów, zostały one omówione w dwóch podrozdziałach. Moim zdaniem bardziej czytelnie byłoby zamieszczenie wszystkich tych informacji w czwartym podrozdziale „uwalnianie fluoru z materiałów kompozytowych”. W tym miejscu chciałbym zaznaczyć, że przedstawione uwagi dotyczące układu tej część rozprawy doktorskiej Pani lek. dent. Magdaleny Podlewskiej nie umniejszają w mojej opinii jakości pracy a przedstawiona analiza literaturowa dowodzi dobrego przygotowania teoretycznego Doktorantki do zrealizowania założonych prac badawczych.

W kolejnym rozdziale autorka na podstawie wniosków wynikających z przeglądu literatury formułuje **ceł pracy**, którym jest „ocena parametrów mechanicznych tj. wytrzymałości na zginanie, średnicowej wytrzymałości na rozciąganie oraz twardości materiałów kompozytowych zmodyfikowanych fluorkiem wapnia”. Cel pracy jest uzasadniony i jasno przedstawiony.

W badaniach wykorzystano eksperymentalny światłoutwardzalny materiał kompozytowy na bazie żywic dimetakrylanowych – który został opracowany w Uczelnianym Laboratorium Badań Materiałowych UM w Łodzi. Drugim z badanych materiałów był światłoutwardzalny materiał kompozytowy typu flow – Flow-Art (Arkona, Polska). Dla obu badanych materiałów kompozytowych przygotowano 6

głównych grup próbek, które następnie modyfikowano poprzez wprowadzenie do ich składu fluorku wapnia.

Wybór do badań nowych, eksperymentalnych materiałów bardzo wzbogaca wartość pracy i tym bardziej uzasadnia jej celowość w aspekcie rozwoju tej dziedziny stomatologii. Z punktu widzenia dociekliwości recenzenta i osoby zainteresowanej tematem uważam, że należałoby umieścić w tym rozdziale dokładny opis przygotowania tych materiałów. W przypadku wprowadzania wypełniaczy do kompozytów znaczącą rolę odgrywa technologia mieszania, gdyż niezmiernie istotną dla osiągniętych rezultatów jest jednorodność dyspersji wypełniacza w osnowie. Ponadto istotne są rozmiary i kształt cząstek zastosowanego wypełniacza. W tym kontekście odczuwalny jest brak danych dotyczących średnicy cząstek zastosowanego proszku CaF_2 oraz danych dotyczących technologii wprowadzania i mieszania wypełniacza z kompozytem.

W rozdziale *metoda*, który moim zdaniem należało zatytułować „metody badań”, omówiono w rzeczowy i dokładny sposób przeprowadzone badania właściwości mechanicznych a mianowicie:

- wytrzymałość na trójpunktowe zginanie (TFS, ang. *three-point flexure strength*)
- wytrzymałość średnicowa na rozciąganie (DTS, ang. *diametral tensile strength*)
- twardość metodą Vickersa

Należy podkreślić, iż wybór tych normatywnych i uznanych metod badawczych (ISO) jest bardzo trafny a wyniki można uważać za wiarygodne i porównywać z wynikami badań prowadzonych w innych referencyjnych ośrodkach.

W rozdziale V autorka przedstawiła *wyniki badań*, posługując się wartościami i średnimi, medianami, rozstępem kwartalnym, odchyleniem standardowym, przedziałem ufności oraz wartościami minimalnymi i maksymalnymi. Wyniki są przedstawione w czytelny i przejrzysty sposób w formie starannie opracowanych tabel i wykresów, co ułatwia ich interpretację i wpływa pozytywnie na wartość edytorską pracy.

W rozdziale VI *omówienie wyników i dyskusja* autorka opisała całokształt pracy w świetle cytowanej literatury. Jest to bardzo wartościowa część pracy, świadcząca o dobrej znajomości zagadnień i tematyki związanej z realizowanym tematem. Świadczy ona o dojrzałości autorki, obiektywnym podejściu do uzyskanych wyników i umiejętnością wyciągania logicznych wniosków. Dobór literatury uważam za odpowiedni, aktualny i adekwatny do prowadzonych przez autorkę badań. W podsumowaniu dyskusji lek. stom. Magdalena Podlewska pisze.....” *badania własne wskazują, że wprowadzanie 0,5–1,0% rozpuszczalnych soli fluorkowych do ocenianych materiałów nie wywiera negatywnego wpływu na parametry mechaniczno-fizyczne...*Co jest dobrym podsumowaniem tej części pracy. Jednak moim zdaniem konieczne jest jeszcze w przyszłości przeprowadzenie badań pozostałych właściwości fizyko-chemicznych oraz co bardzo ważne właściwości biologicznych, gdyż jak wskazuje wiele analiz, dodawanie nowych związków do składu kompozytów może mieć implikacje w ich właściwościach cytotoksycznych.

Na podstawie omówienia wyników przeprowadzonych badań doktorantka sformułowała trzy trafne i merytoryczne wnioski a mianowicie:

1. *Najlepsze parametry wytrzymałościowe uzyskano w przypadku wzbogacenia składu komercyjnego materiału kompozytowego dodatkiem 0,5% wag. fluorku wapnia oraz eksperymentalnego materiału kompozytowego – 1,0% wag. CaF₂.*
2. *Twardość oraz wytrzymałość na zginanie obu ocenianych materiałów przechowanych w atmosferze powietrza były wyższe niż dla materiałów przechowywanych w środowisku wodnym.*
3. *Materiał komercyjny charakteryzował się wyższymi wartościami wszystkich badanych parametrów wytrzymałościowych niż materiał eksperymentalny.*

Podczas dokładnej analizy tekstu pracy znalazłem kilka drobnych błędów literowych oraz niejasnych sformułowań, które nie mają jednak wpływu na wartość pracy i przekaże je osobiście autorce w celu ich poprawy. Swoje uwagi merytoryczne i edytorskie, które zamieściłem przy omawianiu poszczególnych części pracy również nie wpływają na poziom pracy a wynikają jedynie z dociekliwości i obowiązków recenzenta.

W podsumowaniu chciałbym podkreślić, że przedstawioną mi do oceny dysertację oceniam bardzo wysoko i pozytywnie pod względem formalnym i merytorycznym. Oceniana praca jest napisana w sposób jasny, logiczny i czytelny. Autorka wykazała się umiejętnością stawiania problemów badawczych i właściwego doboru zestawu metod badawczych oraz ich pełnego opanowania praktycznego, uzyskała wartościowe i oryginalne wyniki badań, o istotnym znaczeniu poznawczym i rozwojowym dla tej dziedziny dentystyki. Przedstawiona mi do oceny dysertacja doktorska w pełni odpowiada wymogom pracy na stopień doktora określonym w ustawie o stopniach i tytułach naukowych.0

Mam zaszczyt przedstawić Panu Dziekanowi i Wysokiej Radzie Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi wniosek o dopuszczenie lek. stom. Magdaleny Podlewskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę bardzo merytorycznie napisaną część literaturową, profesjonalnie przeprowadzone normatywne badania laboratoryjne nowych autorskich materiałów, dojrzałe i krytycznie poprowadzoną dyskusję nad wynikami, wnioskuję również o wyróżnienie tej rozprawy.

KIEROWNIK
Zakładu Propedeutyki Stomatologii
Katedry Stomatologii Zachowawczej z Endodoncją
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach


dr hab. n. med. Dariusz Skąba