



Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
dr hab. n. med. Dariusz Skaba
KIEROWNIK Zakładu Propedeutyki Stomatologii
Katedry Stomatologii Zachowawczej z Endodoncją
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. Konrada Półtoraka
*„Ocena działania przeciwbakteryjnego materiałów kompozytowych modyfikowanych
fluorkiem wapnia – badania in vitro”*

Rozwój chemii makromolekularnej spowodował powstanie szeregu nowych grup materiałowych dla potrzeb rekonstrukcji ubytków twardych tkanek zęba. Zdecydowanie najczęściej używanymi materiałami wypełniającymi są obecnie materiały kompozytowe. Wymagania stawiane współcześnie stosowanym materiałom złożonym są wysokie. Środki te powinny jak najbardziej zbliżyć się swoimi właściwościami do twardych tkanek zęba, które zastępują. Poza odpowiednimi walorami wytrzymałościowymi i użytkowymi (wytrzymałość na ściskanie i zginanie, twardość, ścieralność, moduł elastyczności), materiały do wypełnień plastycznych muszą charakteryzować się stosowną stabilnością w specyficznych warunkach panujących w jamie ustnej. Takie właściwości fizyko-chemiczne jak: odpowiednia rozszerzalność termiczna, brak absorpcji i dezintegracji w wodzie i ślinie, mały skurcz polimeryzacyjny, to bardzo ważne elementy w ogólnym sukcesie leczenia rekonstrukcyjnego. Materiały do odbudowy winny cechować się również biokompatybilnością w stosunku do tkanek zęba i środowiska jamy ustnej.

Ze względu na często występującą próchnicę wtórną w ostatnich latach można zauważyć nowy kierunek w rozwoju tej grupy materiałowej o właściwości

antybakteryjne, kariostatyczne poprzez dodawanie do ich składu substancji o takowym działaniu. Najczęściej stosuje się związki fluoru, pochodne chlorheksydyne, czwartorzędowy dimetakrylan amonowy oraz amorficzny fosforan wapnia.

W tym aspekcie wybór tematu badań uważam za bardzo nowatorski, odważny i potrzebny dla rozwoju tej dziedziny dentystyki.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska lekarza stomatologa Konrada Połtoraka pt. „Ocena działania przeciwbakteryjnego materiałów kompozytowych modyfikowanych fluorkiem wapnia – badania *in vitro*” ma prawidłowy i typowy układ dla takich opracowań. Składa się z 114 stron tekstu podzielonego na 10 rozdziałów obejmujących *wstęp, cel pracy, materiał i metoda badań, wyniki, omówienie wyników i dyskusję, wnioski, piśmiennictwo, streszczenia w języku polskim i angielskim oraz spis rycin i tabel*. Na początku pracy zamieszczony jest spis treści oraz objaśnienia skrótów. Praca zawiera 38 barwnych rycin oraz dwanaście tabel z danymi które przygotowane zostały przejrzyście i bardzo starannie.

We *Wstępie* autor na podstawie przeglądu licznego i dobrze wyselekcjonowanego piśmiennictwa (139 pozycji) wprowadza czytelnika w tematykę podjętych badań w sposób przystępny, dydaktyczny i przemyślany. W pierwszej części bardzo dokładnie opisał budowę, właściwości fizyko-chemiczne i zastosowanie materiałów kompozycyjnych. Następnie przechodząc do tematu próchnicy wtórnej bardzo szczegółowo przedstawił rolę bakterii w patologii jamy ustnej i ich wpływ na powstawanie *caries secundaria*. Duży fragment tej części dysertacji poświęcony jest działaniu i znaczeniu fluoru w rozwiązywaniu tego problemu i stanowi on uzasadnienie i merytoryczne wprowadzenie w tematykę podjętych badań kończąc ten rozdział zdaniem „..... *Poprawa właściwości przeciwbakteryjnych materiałów kompozytowych jest jednym z zadań materiałoznawstwa, warunkującym osiągnięcie sukcesu zarówno w leczeniu protetycznym, jak i zachowawczym. Ważnym kierunkiem badań są prace nad stworzeniem materiałów, które będą łączyły w sobie właściwości przeciwbakteryjne i regeneracyjne dla twardych tkanek zęba oraz wykazywały optymalne parametry mechaniczne.....*” z czym zgadzam się w całej rozciągłości i

stanowi to dobre uzasadnienie do *celu* podjętych badań, który autor sformułował w następnym rozdziale.

Celem pracy była ocena właściwości przeciwbakteryjnych materiałów kompozytowych Flow Art oraz X-Flow zmodyfikowanych fluorkiem wapnia wobec bakterii próchnicotwórczych *Streptococcus. mutans* i *Lactobacillus acidophilus*.

W rozdziale *material i metody* autor przedstawił informacje dotyczące wyboru materiału do badań oraz szczegółowo opisał przebieg doświadczenia. Analizie poddał dwa materiały kompozytowe (Flow Art oraz X-Flow), które zostały zmodyfikowane poprzez wprowadzenie fluorku wapnia w różnych stężeniach (1,5%; 2,5%; 5,0%) oraz materiał złożony kondensowalny F2 a także bezwodny fluorek wapnia. Do badań przygotowano grupę kontrolną, którą tworzą próbki wykonane z niemodyfikowanego materiału kompozytowego oraz trzy grupy badane, do których dodano bezwodny fluorek wapnia w różnych stężeniach, uzyskując mieszaninę homogenicznie jednorodną. Badania mikrobiologiczne przeprowadzono na dwóch szczepach wzorcowych: *S. mutans* (ATCC25175) i *L. acidophilus* (ATCC4356). Próbki materiału kompozytowego inkubowano w 2,5 ml roztworu 0,95% NaCl przez 3 doby i po usunięciu ich z eluatów wykonano szereg rozcieńczeń badanych szczepów. Następnie szczepy bakteryjne inkubowano 24 godziny w uzyskanych eluatach. Kolejnym etapem było wykonanie posiewów zawiesiny bakteryjnej w eluacie na podłoża do określania lekowrażliwości drobnoustrojów. Następnie zliczano kolonie bakteryjne, przeliczając liczbę bakterii na 1 ml roztworu (CFU). Dzięki temu można zbadać wpływ uwolnionych jonów fluorkowych na liczebność komórek bakteryjnych w warunkach zbliżonych do występujących w jamie ustnej.

W następnej obszernej (18 stron) części *wyniki* autor w formie graficznej i opisowej przedstawił szczegółowo w sposób rzeczowy i wyczerpujący uzyskane w doświadczeniu dane. Na uwagę zasługuje statystyczne opracowanie wyników składające się z analizy opisowej zmiennych mierzalnych oraz analizy statystycznej istotności różnic za pomocą Testu W Shapiro-Wilka - ocena normalności rozkładu, test na homogeniczność (jednorodność) wariancji Levene'a, testu sumy rang Manna-

Whitneya – test nieparametryczny oraz Regresję Poissona dla modelu z nadmierną liczbą zer (zero-inflated Poisson regression) i z elastycznymi błędami standardowymi (robust standard errors).

Wyniki badań mikrobiologicznych wskazują jednoznacznie na wpływ uwolnionych jonów fluorkowych na zmniejszenie liczebności komórek bakteryjnych *S. mutans* oraz *L. acidophilus* przez zmodyfikowane materiały kompozytowe za pomocą CaF_2 . Zarówno materiał Flow Art, jak i X-Flow wykazywały największą aktywność przeciwbakteryjną po dodaniu 1,5% wag. CaF_2 ; Zwiększanie ilości fluorku wapnia powyżej 1,5% wag nie zmniejszało w sposób istotny statystycznie liczby CFU/ml, zatem nie wpływało na poprawę działania przeciwdrobnoustrojowego.

W rozdziale V *omówienie wyników i dyskusja* autor opisał 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 autora, obiektywnym podejściu do uzyskanych wyników i umiejętnością wyciągania logicznych wniosków. Dobór literatury uważam za odpowiedni, aktualny i adekwatny do prowadzonych przez autora badań.

Na podstawie omówienia wyników i dyskusji doktorant sformułował 4 wnioski a mianowicie:

1. Komercyjne materiały kompozytowe ograniczają wzrost kolonii bakteryjnych, jednak silniejsze właściwości przeciwbakteryjne wykazywał materiał kompozytowy o podwyższonej zawartości związków fluorku (F_2).

2. Materiały kompozytowe zmodyfikowane fluorkiem wapnia w większym stopniu ograniczały wzrost kolonii bakteryjnych niż fabryczne materiały kompozytowe zawierające w swym składzie związki fluorku.

3. Największe ograniczenie wzrostu badanych szczepów bakteryjnych uzyskano dla materiałów kompozytowych zmodyfikowanych 1,5% wag. CaF_2 .

*4. Wszystkie badane materiały oddziaływały istotnie statystycznie silniej wobec *L. acidophilus* niż wobec *S. mutans*.*

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 autorowi w celu ich poprawy.

Zalecał bym również używanie określenia *cementy szkło-jonomerowe* zamiast *glassjonomerowe*.

Myślę, że należałoby wprowadzić do tekstu więcej informacji na temat w jaki sposób dodawano związki fluoru do badanych materiałów kompozytowych, i czy może to mieć wpływ na inne właściwości fizyko-chemiczne tych materiałów?

Chciałbym uzyskać również odpowiedź na pytanie czym kierował się autor w wyborze zastosowanej w pracy metody oznaczania właściwości antybakteryjnych badanych materiałów?

Sugerowałbym ewentualne połączenie 1 i 2 wniosku z pracy w jeden, gdyż są one bardzo zbliżone w treści.

Chciałabym jednak podkreślić, iż wszystkie moje uwagi i sugestie w żaden sposób nie odnoszą się do merytorycznej strony tej pracy, ani w żaden sposób nie obniżają jej wartości. Wynikają one jedynie z życzliwości naukowej dla Autora oraz obowiązku i gorliwości recenzenta.

W podsumowaniu chciałbym podkreślić, że przedstawioną mi do oceny dysertację oceniam wysoko i pozytywnie pod względem formalnym i merytorycznym. Podjęcie aktualnego i rozwojowego tematu badawczego, zaplanowanie i samodzielne wykonanie badań, odpowiednia interpretacja i analiza wyników oraz umiejętność posługiwania się aktualną, anglojęzyczną literaturą, świadczą o dojrzałości naukowej doktoranta. Oceniana praca jest wkładem w rozwój materiałoznastwa dentystycznego, jest napisana w sposób jasny, logiczny i czytelny.

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

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


dr. hab. n. med. Dariusz Skąba