

Prof. dr hab. Beata Dejak  
Kierownik Zakładu Protetyki Stomatologicznej  
Katedra Stomatologii Odtwórczej  
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi  
Ul. Pomorska 251  
92-213 Łódź

## OCENA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

**lek. dent. Marcina Szerszenia pt. „Ocena właściwości fizykochemicznych zębiny poddanej obróbce strumieniowo-ścierniej oraz jej wpływ na wiązanie z cementem protetycznym”.**

### 1. Omówienie pracy

W latach 2000-nych nastąpił ogromny rozwój materiałów stomatologicznych, w tym cementów do osadzania prac protetycznych. Obok cementów kompozytowych konwencjonalnych powstały cementy samoadhezyjne, modyfikowane kwaśnymi monomerami. Metody adhezyjnego cementowania w stomatologii są obecnie powszechnie stosowane. W celu dobrego połączenia tkanek twardych z materiałami kompozytowymi wymagane jest przygotowanie powierzchni zęba. O ile trawienie szkliwa kwasem ortofosforowym rozwija jego powierzchnię i zapewnia dobrą wytrzymałość połączenia z materiałami kompozytowymi, o tyle zespolenie tych materiałów z zębinią pozostaje problematyczne. Ze względu na znaczną komponentę elementów organicznych w zębini, zróżnicowaną strukturę (obecność kanalików, w których znajdują się wypustki odontoblastów zawieszane w płynie kanalikowym) oraz warstwę mazistą pokrywającą jej powierzchnię po opracowaniu, trudno jest uzyskać trwałe połączenie tej tkanki z cementami. W tym świetle, podjęty przez doktoranta temat uważam za aktualny i trafny.

We wstępie dysertacji Doktorant przedstawił historię stosowania obróbki strumieniowo-ścierniej różnych materiałów, w tym powierzchni zębów. Wyszczególnił rodzaje technik obróbki strumieniowo-ścierniej: piaskowanie profilaktyczne, abrazję powietrzną oraz mikroabrazję powietrzną. Opisał urządzenia stomatologiczne wykorzystywane do tych technik. Na uwagę zasługuje podrozdział o rodzajach ścierniw wraz z przedstawieniem ich zastosowania (tlenek glinu, wodorowęglan sodu, szkło bioaktywne, wodorotlenek glinu, glicyna, hydroksyapatyt, węglan wapnia). Doktorant przedstawił w skrócie cementy na bazie żywic i procedury cementowania adhezyjnego.

Celem pracy jaki postawił lek. dent. Marcin Szerszeń była ocena wpływu mikroabrazji powietrznej na właściwości zębiny oraz na jakość jej połączenia z samoadhezyjnymi cementami kompozytowymi. Cele szczegółowe to:

- Analiza mikrogeometrii powierzchni zębiny poddanej mikroabrazji powietrznej.
- Analiza składu chemicznego zębiny poddanej technice mikroabrazji powietrznej.
- Ocena zmian kąta zwilżania oraz swobodnej energii powierzchniowej zębiny poddanej mikroabrazji powietrznej.

- Analiza wpływu rodzaju preparacji zębiny na wytrzymałość mechaniczną połączenia z samoadhezyjnym cementem kompozytowym.

Materiał badań stanowiło 90 zębów ludzkich w których wyeksponowano zębinę i podzielono na 3 grupy A, B, C. Grupę A poddano obróbce strumieniowo- ścierniej tlenkiem glinu o gradacji 50  $\mu\text{m}$ , grupę B piaskowaniu  $\text{Al}_2\text{O}_3$  o ziarnie 27  $\mu\text{m}$ , a grupa C stanowiła kontrolę. Wykorzystano cement Maxcem Elite (Kerr, USA). Do wykonania próbek zastosowano samodzielnie skonstruowany przyrząd nazwany przez autora BSM 1. Do badań zębiny poddanej technice mikroabrazji powietrznej wykorzystano następujące metody:

- Mikrogeometrię próbek obrazowano za pomocą elektronowego mikroskopu skaningowego (Ultra Plus, Zeiss, Niemcy).
- Topografię warstwy wierzchniej zarejestrowano za pomocą cyfrowego mikroskopu (VHX-7000, Keyence, Belgia) i poddano analizie profilometrycznej.
- Analizę składu chemicznego zębiny przeprowadzono skaningowym mikroskopem elektronowym z systemem EDS.
- Pomiar kąta zwilżania oraz wyznaczanie swobodnej energii powierzchniowej wykonano przy pomocy goniometru DSA 25B (Krüss GmbH, Niemcy).
- Wytrzymałość połączenia zębiny z samoadhezyjnym cementem kompozytowym badano testem ścinania w uniwersalnym urządzeniu Zwick/Roell Z005 (ZwickRoell GmbH, Niemcy).

Na podstawie przeprowadzonych badań autor wyciągnął następujące wnioski:

1. Opracowanie tkanki zębinowej przy pomocy mikroabrazji powietrznej powoduje modyfikację jej struktury wierzchniej w postaci zmian mikrogeometrycznych powierzchni zębiny lub warstwy mazistej zębiny.
2. Mikroabrazja powietrzna powoduje zwiększenie parametrów chropowatości i przyczyniając się do rozwinięcia powierzchni powiększa pole przylegania materiału cementującego do zębiny wpływając pozytywnie na mikromechaniczne zakotwiczenie podczas procedur adhezyjnego cementowania uzupełnień protetycznych.
3. Ścierniwo tlenku glinu wykorzystane w zabiegu piaskowania mikroabrazyjnego powodowało zmiany składu chemicznego wierzchniej warstwy zębiny, co nie wpływa negatywnie na połączenie zębiny z materiałem cementującym.
4. Obróbka strumieniowo-ścierna w postaci mikroabrazji powietrznej powoduje zwiększenie zwilżalności oraz swobodnej energii powierzchniowej zębiny, dlatego procedura ta może być stosowana jako zabieg poprawiający rozprowadzenie cementów protetycznych na powierzchni zębiny.
5. Zabieg mikroabrazji powietrznej z wykorzystaniem tlenku glinu o gradacji 27  $\mu\text{m}$ , poprzez wieloczynnikową pozytywną reorganizację powierzchni poddanej obróbce, zwiększa siłę połączenia zębiny z samoadhezyjnym cementem protetycznym i może być polecany jako zabieg optymalizujący powierzchnię opracowanej zębiny do procedur adhezyjnego cementowania uzupełnień protetycznych.

## 2. Ocena pracy

Przedstawiona mi do oceny rozprawa stanowi oryginalne i spójne opracowanie. Ma prawidłowy układ monografii, liczy 158 stron maszynopisu, ilustrowana jest 31 rycinami, 15 fotografiami i zawiera 32 tabele. Proporcje pomiędzy częściami dysertacji są zachowane. Szata graficzna i edytorska pracy jest nienaganna. Manuskrypt napisany jest bardzo starannie, a treści w nim zawarte są czytelne. Zwraca uwagę bardzo mała liczba błędów edytorskich, literowych i interpunkcyjnych. Szata graficzna i edytorska pracy jest na najwyższym poziomie.

We wstępie pracy, Doktorant wprowadził czytelnika w problematykę dysertacji i dokonał przeglądu literatury dotyczącej obróbki strumieniowo-ściernej zębów. Rozdział ten został napisany w oparciu o trafnie dobrane i aktualne piśmiennictwo.

Cel prac i cele pomocnicze zostały prawidłowo sformułowane.

Materiał badań został przedstawiony w sposób czytelny. Doktorant wykorzystał nowoczesne, interdyscyplinarne metody badań. Zilustrował narzędzia badawcze. Skonstruował przyrząd zapewniający powtarzalność cementowania próbek. Na wyróżnienie zasługuje obszerne statystyczne opracowanie danych.

Wyniki badań Autor opisał poprawnie. Uwagę zwracają zdjęcia SEM mikrogeometrii powierzchni zębiny i mapowania pierwiastków EDS. Pozostałe wyniki badań i analiza statystyczna zostały zobrazowane na wykresach.

W dyskusji Doktorant omówił przeprowadzone badania i skonfrontował je z wynikami innych autorów z cytowanego piśmiennictwa.

Doktorant sformułował 5 wniosków, które znajdują oparcie w wynikach przeprowadzonych badań własnych.

Pracę zamyka polskie i angielskie streszczenie.

Piśmiennictwo liczy 160 pozycji ułożonych alfabetycznie, jest aktualne, pochodzi głównie z lat 2000', chociaż znajdują się artykuły z lat 1945-55 dotyczące historii obróbki strumieniowo-ściernej. Artykuły zostały dobrane właściwie i w sposób prawidłowy wykorzystane.

Pracę oceniam bardzo pozytywnie. Doktorant wykazał dużą wiedzę z zakresu protetyki. Pragnę zwrócić uwagę na wartości praktyczne dysertacji, której wyniki mogą być przydatne w klinice podczas adhezyjnego cementowania prac.

## 3. Uwagi krytyczne

Przy ogólnej bardzo pozytywnej ocenie pracy nasuwają się pewne uwagi krytyczne:

- Cel pracy można uprościć i zamiast: „Celem ogólnym pracy jest próba uzyskania danych, udokumentowanych badaniami, odnośnie wpływu abrazji powietrznej na właściwości zębiny oraz na jakość jej połączenia z samoadhezyjnymi kompozytowymi materiałami cementującymi” napisać „Celem pracy jest ocena wpływu mikroabrazji powietrznej na właściwości zębiny oraz na jakość jej połączenia z samoadhezyjnymi cementami kompozytowymi.”
- Sugeruję użycie poprawnego nazewnictwa. Badanie dotyczyło wytrzymałości na ścinanie połączenia cementu z zębina, a nie ciśnienia, ani siły połączenia. Dlatego w przyszłych publikacjach należy skorygować stwierdzenie: „Siła  $F_{max}$  otrzymana w teście ścinania była przeliczana na wartości ciśnienia wyrażone w megapaskalach (MPa)” i użyć „Rejestrowano siłę, którą przeliczano na naprężenia ścinające wyrażone w MPa”



- Siły wyraża się w N a nie MPa. Dlatego zamiast: „Mediany sił potrzebne do odseparowania cementu od zębiny w badaniu wynosiły odpowiednio: 6,12 MPa dla grupy 50  $\mu\text{m}$  Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; ...” należy poprawnie użyć: „Mediany wytrzymałości na ścinanie połączenia cementu i zębiny wynosiły odpowiednio: ...”.

Uwagi te nie zmniejszają wartości naukowej rozprawy; można je rozważyć przy dalszych publikacjach.

#### 4. Wniosek końcowy

Podczas lektury pracy stwierdziłam, że lek. dent. Marcin Szerszeń posiada umiejętność sformułowania ważnego problemu naukowego oraz znalezienia właściwych sposobów jego rozwiązania; postawił sobie jasne cele i rozwiązał samodzielnie problem naukowy.

Przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki ( Dz.U. nr 65, poz. 595 z późn.zm.) w związku z art. 179 ust 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018r. poz. 1669 z późn.zm.). Dlatego przedkładam Wysokiej Radzie Dyscypliny Nauk Medycznych, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego wniosek o dopuszczenie lekarza stomatologii Marcina Szerszenia do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie z uwagi na wysoką w mojej ocenie wartość merytoryczną i edycyjną rozprawy oraz użycie nowoczesnych metod badawczych wnioskuję o jej wyróżnienie.

Z poważaniem

Prof. dr hab. Beata Dejak

UNIwersytet MEDYCZNY W ŁODZI  
Kierownik

Zakładu Protetyki Stomatologicznej

Prof. dr hab. n. med. Beata Dejak