Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Katedra i Zakład Stomatologii Wieku Rozwojowego
41-800 Zabrze, Plac Traugutta 2
tel. +48 (32) 271-36-12; +48 (32) 37-05-231 | fax.+48 (32) 271-36-12
e-mail: swrzab@sum.edu.pl

Ocena rozprawy na stopień doktora nauk medycznych
lek. dent. Marty Obidzińskiej
pt. „Skuteczność wybranych współczesnych metod diagnostycznych w wykrywaniu i ocenie zaawansowania zmian próchnicowych na powierzchniach żujących zębów stałych – badania *in vitro*"

Współczesna diagnostyka stomatologiczna w odniesieniu do rozpoznawania stopnia zaawansowania ognisk próchnicowych otwiera nowe perspektywy dzięki pojawieniu się nowoczesnych urządzeń, w których wykorzystuje się fluorescencję indukowaną światłem laserowym (LF), ilościową fluorescencję indukowaną światłem (QLF), transiluminację (FOTI) oraz zjawisko przewodnictwa elektrycznego (ECM). Poszerzają one możliwości postawienia prawidłowego rozpoznania z użyciem podstawowego badania wizualno-dotykowego (kryteria ICDAS II), konwencjonalnej czy też cyfrowej radiologii lub radiowizjografii). Pozwala to na rozpoznanie wczesnych, bezubytkowych zmian próchnicowych i wprowadzenie terapii nieinwazyjnej. Takie postępowanie jest szczególnie uzasadnione u pacjentów w wieku rozwojowym, u których niedojrzałość twardych tkanek zębów w szybkim czasie prowadzi do progresji zmiany w postać ubytkową wymagającą radykalnego postępowania tzn. opracowania i założenia wypełnienia. Konieczna jest jednak weryfikacja skuteczności diagnostycznej wprowadzanych na rynek stomatologiczny coraz to nowych wysoce zaawansowanych urządzeń. Zadania tego, w ograniczonym do wybranych urządzeń zakresie, podjęła się Autorka przedłożonej do recenzji rozprawy doktorskiej.

Ocena formalna

Przedstawiona mi do oceny praca jest bardzo starannie zredagowanym manuskryptem zawierającym 119 stron. Konstrukcja pracy jest typowa dla tego rodzaju opracowań. Podział na rozdziały jest uzasadniony, uwzględnia on: *Wstęp* (25 stron), *Cel pracy* (1 strona), *Materiał i metody* (16 stron), *Wyniki* (30 stron), *Omówienie wyników i dyskusję* (16 stron), *Wnioski* (1 strona), *Wykaz piśmiennictwa* (10 stron), *Streszczenie* w języku polskim (4 strony)

i angielskim (3 strony), Spis 17 tabel (3 strony), Spis 14 rycin (2 strony), Spis 15 fotografii (2 strony) i Wykaz skrótów (2 strony). Rozprawa doktorska powstała w Zakładzie Stomatologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku; promotorem jej jest dr hab. n. med. Grażyna Marczuk-Kolada, a promotorem pomocniczym dr n. med. Elżbieta Łuczaj-Cepowicz.

Ocena merytoryczna

We *Wstępie* Doktorantka krótko charakteryzuje chorobę próchnicową w aspekcie jej patogenezy, epidemiologii, a także kosztów społecznych nią spowodowanych. Omawia aktualnie obowiązującą koncepcję stomatologii minimalnie interwencyjnej (MID, *Minimal Intervention Dentistry*) i podkreśla najistotniejszą różnicę w stosunku do tradycyjnego, radykalnego postępowania interwencyjnego – inwazyjnego. W dalszej części tego rozdziału przedstawia w sposób krytyczny metody diagnostyki próchnicy: standardowe – wizualno-dotykową z uwzględnieniem kryteriów Międzynarodowego Systemu Wykrywania i Oceny Próchnicy (ICDAS) i radiologiczną, konwencjonalną oraz oparte na zaawansowanej technologii – radiowizjografię, radiografię cyfrową i tomografię wolumetryczną (CBCT). Ponadto Autorka opisuje inne metody oparte na zjawiskach optycznych (*Fiber Optic Transillumination*, FOTI i DI-FOTI) – urządzenie *DiagnoCam* (KaVo, Biberach, Germany) oraz wykorzystujące zjawisko fluorescencji – QLF (*Quantitative Light-Induced Fluorescence*) – kamera *Vista Proof* (Dürr Dental) i jej nowszą wersję – kamerę *Vista CamiX* z końcówką Proof i Proxy oraz urządzenie DIAGNOcent i DIAGNOdent-Pen (Kavo, Biberach, Germany). Prezentuje też urządzenia, których działanie opiera się na zjawisku przewodnictwa elektrycznego wykorzystującego prąd zmienny o stałej częstotliwości – ECM (*Electronic Caries Monitor*) mierzący całkowitą oporność zęba i zmiennej częstotliwości (urządzenie *CarieScan Pro*) mierzące impedancję spektroskopową.

Na podstawie własnego doświadczenia klinicznego w diagnozowaniu próchnicy, szczególnie jej wczesnego bezubytkowego stadium, oraz przeglądu aktualnego piśmiennictwa Doktorantka prawidłowo wyznaczyła 4 cele pracy, którymi były:

1. Ocena czułości, swoistości, powtarzalności oraz jednoznaczności klasyfikacji ICDAS II w wykrywaniu zmian próchnicowych na powierzchniach żujących stałych zębów bocznych.
2. Porównanie skuteczności urządzeń DIAGNOdent Pen, kamery VistaCam iX (końcówki Proof) oraz CarieScan Pro w wykrywaniu i ocenie stopnia zaawansowania procesu próchnicowego w odniesieniu do klasyfikacji ICDAS II.

3. Określenie czułości i swoistości badanych urządzeń w odniesieniu do skal zalecanych przez producentów.
4. Wyznaczenie optymalnych wartości granicznych dla każdego urządzenia w oparciu o uzyskane wyniki własne weryfikowane badaniami z wykorzystaniem tomografii stożkowej (CBCT) oraz mikrotomografii.

W eksperymencie *in vitro* Doktorantka wykorzystała 160 stałych zębów: trzonowych (142) i przedtrzonowych (18) usuniętych z różnych wskazań stomatologicznych i wyselekcjonowanych na podstawie ustalonych kryteriów włączenia i wyłączenia. Po wykonaniu dokumentacji fotograficznej powierzchni zgryzowych badanych zębów zostało przeprowadzone badanie wizualno-dotykowe ognisk próchnicy zgodnie z kryteriami ICDAS II oraz z użyciem urządzeń *DIAGNOdent Pen*, *VistaCam iX* (końcówką Proof) i *CarieScan Pro*. Wyniki interpretowano zgodnie ze skalą producenta danego urządzenia. W przypadku *CarieScan Pro* dokonano własnej modyfikacji skali producenta. Badania te zostały przeprowadzone dwukrotnie i niezależnie przez dwóch lekarzy dentystów. Wcześniej przeprowadzono kalibrację wyników dla jednego badacza oraz pomiędzy badaczami. W dalszej kolejności dokonano weryfikacji zasięgu zmian próchnicowych w badaniu mikrotomograficznym – *micro-CT* (48 zębów) i tomografii wolumetrycznej – CBCT (160 zębów). Oceny tej dokonali dwaj niezależni obserwatorzy niebiorący udziału w pierwszej części badań – w diagnozowaniu ognisk próchnicy. Określono parametry diagnostyczne zastosowanych w eksperymencie metod, takie jak: czułość, swoistość, dokładność, wartość predykcyjna dodatnia (PPV), wartość predykcyjna ujemna (NPV), krzywa ROC (*Receiver Operating Characteristic*), pole AUC (*Area Under Curve*). Parametry te wyznaczono dla szkliwnego i zębinowego progu zaawansowania zmian.

W analizie statystycznej obszernych i bardzo dobrze udokumentowanych wyników Doktorantka wykorzystała oprogramowanie *IBM SPSS Statistics 20.0* Zastosowane testy statystyczne do oceny występujących różnic i zależności są właściwe.

Podkreślić należy, że metodologia eksperymentu została zaplanowana w sposób perfekcyjny i przedstawiona przez Doktorantkę dokładnie i rzetelnie tak, że możliwe jest powtórzenie badania przez innego naukowca.

Obszerne wyniki badań laboratoryjnych zostały przedstawione przez Autorkę rozprawy w odpowiednim rozdziale w sposób opisowy i na rycinach oraz zebrane w dobrze zaprojektowanych tabelach.

Za najważniejsze wyniki badań uważam te, które wskazują, że ocena wizualno-dotykowa z użyciem skali ICDAS II wykazuje największą czułość spośród zastosowanych metod w wykrywaniu ognisk próchnicy zarówno w szkliwie (0,91 i 0,85; pierwsza wartość

w odniesieniu do badania mikro-CT, druga – do CBCT), jak i zębinie (0,52 i 0,75). W odniesieniu do szkliwa wysoką czułością charakteryzowały się też kamera *VistaCam iX* (0,90 i 0,88) oraz *CarieScan Pro* (0,88 i 0,88). Niższą czułością wykazało się urządzenie *DIAGNOdent Pen* (0,59 i 0,70), natomiast charakteryzowała go najwyższa swoistość (0,55 i 0,88). Dla progu zębinowego spośród urządzeń elektronicznych najwyższą czułością odznaczał się *DIAGNOdent Pen* (0,48 i 0,44), natomiast najniższą kamera *VistaCam iX* (0,13 i 0,19). Wszystkie urządzenia cechowały się wysoką swoistością wykrywania zmian zębinowych: najwyższą – kamera *VistaCam iX* (0,97 i 0,97) i *CarieScan Pro* (0,97 i 0,99).

Przy stosowaniu optymalnych wartości granicznych najwyższą efektywnością diagnozy cechowała się kamera *VistaCam iX* (AUC 0,74 i 0,83 dla progu szkliwnego i AUC 0,79 i 0,90 dla progu zębinowego), natomiast stosując wartości graniczne podane przez producentów urządzeń najwyższą efektywnością diagnostyczną w szkliwie charakteryzowała się kamera *VistaCam iX*, a w diagnozowaniu zmian w zębinie *DIAGNOdent Pen*. Doktorantka słusznie zatem stwierdziła w jednym z wniosków konieczność zweryfikowania wartości granicznych podanych przez producentów urządzeń.

Analizując wyniki badań Doktorantki stwierdzić trzeba, że podstawową metodą w diagnostyce klinicznej ognisk próchnicy powinno być w dalszym ciągu badanie wizualno-dotykowe z użyciem kryteriów ICDAS II, w którym istotną rolę odgrywa doświadczenie lekarza. Uzyskany wynik należy potwierdzić badaniem dodatkowym jednym z urządzeń: *VistaCam iX*, *DIAGNOdent Pen*, *CarieScan Pro* lub innym (opinia recenzentki).

Podkreślenia wymaga, że wszystkie zastosowane w eksperymencie metody cechowały wysoka powtarzalność i jednoznaczność wyników.

W rozdziale zawierającym omówienie wyników i dyskusję Doktorantka w sposób przejrzysty i świadczący o bardzo dobrej znajomości piśmiennictwa porównała swoje wyniki z rezultatami uzyskanymi przez innych autorów.

Wnioski w liczbie 5 zamieszczone na końcu rozprawy w pełni odpowiadają założonym celom pracy.

Piśmiennictwo w liczbie 119 pozycji jest aktualne i dobrze merytorycznie dobrane. Ułożone jest w porządku alfabetycznym według nazwisk autorów, rzadko już stosowanym w publikacjach naukowych. Streszczenia w języku polskim i angielskim zawierają najważniejsze elementy pracy i są spójne.

W podsumowaniu stwierdzam, że Doktorantka bardzo dobrze opanowała problematykę rozprawy, wykazała się bardzo dużą umiejętnością zaplanowania eksperymentu naukowego, nakreślenia celów, opracowania metodyki badania, rzetelnego jego

przeprowadzenia i wyciągnięcia właściwych wniosków na podstawie uzyskanych wyników. Podjęty przez Doktorantkę problem naukowy, który samodzielnie rozwiązała, wymagał od niej poszerzenia wiedzy z dziedziny inżynierii biomedycznej. Na podkreślenie zasługuje też prosty, syntetyczny i zrozumiały dla odbiorcy język, jakim posługuje się autorka.

Z obowiązku recenzenta pozwalam sobie jednak wnieść uwagę, która dotyczy niewłaściwego w mojej opinii użycia sformułowania „kawitacja" w odniesieniu do ubytków próchnicowych, np. na str. 6 „…kawitacja, czyli ubytki, na str. 31 i 104 „ubytki z kawitacją". Termin kawitacja (z dziedziny fizyki) oznacza zjawisko polegające na gwałtownej przemianie fazowej z fazy ciekłej w fazę gazową pod wpływem zmniejszenia ciśnienia. Wprawdzie w słowniku naukowo-technicznym angielsko-polskim termin *cavitation* tłumaczony jest m.in. jako powstawanie jam, jednak dotyczy to zjawiska fizycznego. W terminologii stomatologicznej *cavitation* (ang.) oznacza powstawanie ubytku lub ubytek.

Przedstawioną mi do oceny rozprawę doktorską lek. dent. Marty Obidzińskiej pt. *Skuteczność wybranych współczesnych metod diagnostycznych w wykrywaniu i ocenie zaawansowania zmian próchnicowych na powierzchni żujących zębów stałych – badania in vitro* oceniam bardzo wysoko. Mojej opinii spełnia ona wszystkie wymogi stawiane rozprawom doktorskim, dlatego też pozwalam sobie przedstawić Wysokiej Radzie Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku wniosek o dopuszczenie lek. dent. Marty Obidzińskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Zabrze, dnia 30.04.2018 r.

Kierownik Katedry i Zakładu
Stomatologii Wieku Rozwojowego
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Dr hab. n. med. Lidia Postek-Stefańska

Lidia Stefańska