

Gliwice, 20.09.2023 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana lek. stom. Rafała Szymańskiego pod tytułem
„Ocena wytrzymałości połączenia materiałów kompozytowych ze szkliwem i zębina za pomocą różnych uniwersalnych samotrawiących systemów wiążących” zrealizowanej pod opieką Pana promotora prof. dr hab. n. med. Jerzego Sokołowskiego opracowana na zlecenie Rady Nauk Medycznych Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Biorąc pod uwagę powszechność występowania próchnicy zębów sięgającą w Polsce już w wieku dziecięcym niemal 100% populacji, materiały kompozytowe do wypełnień możemy śmiało uznać za szczególny przypadek biomateriału stosowanego przez większość z nas permanentnie już od wczesnego etapu życia. Aplikacja wypełnienia choć co do założeń prosta, w praktyce wymaga zastosowania wieloetapowej procedury z wykorzystaniem systemu wiążącego tworzącego warstwę pośrednią między tkankami zęba, a kompozytem. Dzięki niej powstaje efektywne połączenie materiału kompozytowego z uprzednio przygotowaną powierzchnią szkliwa i/lub zębiny. Rozwój systemów wiążących jest równie ważny jak samych materiałów kompozytowych, a istotnym osiągnięciem było opracowanie i wdrożenie do praktyki klinicznej samotrawiących systemów wiążących. Pomimo, że systemy tego typu są obecne na rynku materiałów stomatologicznych od pewnego czasu, to wiedza na temat ich funkcjonowania daleką jest od kompletności. Pojawiają się liczne pytania dotyczące trwałości i wytrzymałości wytwarzanych połączeń oraz najkorzystniejszych sposobów ich aplikacji. W nurt prac badawczych intencjonalnie zmierzających wypełnienia tej luki o charakterze naukowym i praktycznym wpisuje się przedstawiona do oceny dysertacja naukowa pt. „Ocena wytrzymałości połączenia materiałów kompozytowych ze szkliwem i zębina za pomocą różnych uniwersalnych samotrawiących systemów wiążących”. Podjęty temat jest aktualny i charakteryzuje się trudnym do przecenienia znaczeniem klinicznym.

Rozprawa opracowana została w klasycznej formie i liczy 99 stron. Otwiera ją wstęp stanowiący przegląd piśmiennictwa (str. od 4 do 28). Następnie przedstawiono rozbudowane uzasadnienia podjęcia tematu pracy (s. od 29 do 30) i określono cel rozprawy (str. 31), scharakteryzowano

materiały i metody badawcze (str. od 32 do 39) oraz wyniki badań własnych (str. 40-62). Merytoryczną część rozprawy wieńczą omówienie i dyskusja wyników (str. od 63 do 75) oraz wnioski (str. 76). Pozostałe części stanowią kolejno streszczenia (polskie i angielskie), spisy piśmiennictwa (149 pozycji), tabel i rycin. Proporcje objętościowe części literaturowej, metodycznej, wynikowej i dyskusyjnej uważam za wzorcowe. Układ w pełni spełnia wymagania redakcyjne oraz merytoryczne stawiane dysertacjom realizowanym w formie rozprawy.

Przegląd piśmiennictwa został oparty o 71 aktualnych pozycji literaturowych, głównie anglojęzycznych. Jest opracowany z dużą konsekwencją. Pierwszą jego część poświęcono budowie i składowi tkanek zęba stanowiących istotny element układu, który miał zostać podany analizie. Omówione zostały szczegółowo tak cechy morfologiczne, jak i biologiczne. W drugiej części przedstawiono materiały odtwórcze stosowane do odbudowy zębów, szczególną uwagę zwracając na materiały kompozytowe. Pewnym niedopatrzeniem edytorskim jest zatytułowanie podrozdziału 1.2.1 „tworzywa sztuczne”, bowiem w rzeczywistości dotyczy on głównie materiałów kompozytowych opartych o matryce polimerowe. Druga część podrozdziału dotyczy już strictly materiałów kompozytowych, począwszy od wiadomości najbardziej ogólnych z zakresu materiałoznawstwa, po charakterystykę kompozytów stomatologicznych i finalnie wskazanie problemów związanych z ich funkcjonowaniem. Wspomnieć muszę, że brakuje poparcia niektórych fragmentów tekstu zawierających wiedzę natury ogólnej odpowiednio dobranymi cytowaniami, np. na stronie 13 zacytowano tylko jedną pozycję. Trzeci podrozdział stanowi filar przeglądu, jest on bowiem poświęcony systemom wiążących, które doktorant słusznie wskazuje jako kluczowy element układu wypełnienie – ząb. Konsekwentnie omówiono stosowane dawniej i obecnie systemy wiążące przedstawiając szczegółowo kolejne następujące po sobie ich generacje, identyfikując jednocześnie zalety i wady. Szczególnie dużo uwagi poświęcono system samotrawiącym, co jest w pełni zasadne mając na uwadze temat pracy. Sama koncepcja prowadzenia narracji jest również interesująca, bowiem doktorant stawia liczne pytania natury klinicznej związane z cechami biofunkcjonalnymi stosowanych materiałów, na które stara się znaleźć odpowiedź w oparciu o dostępną wiedzę. W przeglądzie literatury dostrzeżono nieliczne niedociągnięcia edytorskie. Przykładem może być brak bezpośredniego odniesienia do tabel 1 i 2 w tekście. Podsumowując stwierdzam, że analiza dotychczasowego stanu wiedzy jednoznacznie dowodzi bardzo dobrego przygotowania teoretycznego doktoranta do prowadzenia badań naukowych w obszarze będącym przedmiotem jego zainteresowania. Jest ona silnie ukierunkowana na zagadnienia będące

bezpośrednim przedmiotem rozważań, a wiadomości bardziej ogólne zostały przedstawione w sposób służący głębszemu zrozumieniu głównego problemu.

W rozdziale drugim Doktorant przedstawia uzasadnienie podjęcia tematu pracy, które logicznie podzielono na dwie części: pierwszą, podsumowanie dotychczasowej wiedzy i drugą, obejmującą szereg pytań stanowiących problemy do rozwiązania. W odniesieniu do pierwszej części uważam, że Autor powinien wybrać inne pozycje literaturowe, którymi ją wsparł, bowiem najmłodsza spośród zacytowanych liczy czternaście lat, co dziwi zważywszy, że omawiane zagadnienia przecież szczegółowo przedstawiono przecież w przeglądzie literatury w oparciu o najnowsze prace. Kwintesencją tego rozdziału jest postawienie czterech pytań badawczych o interdyscyplinarnym charakterze i istotnym znaczeniu klinicznym, których rozwiązanie ma znaczenie naukowe i użyteczne w obszarze będącym przedmiotem zainteresowania Doktoranta. Jednocześnie stanowią one doskonałą podstawę do sformułowania celu rozprawy (rozdział 3), którym była „ocena jakościowa i ilościowa połączenia materiałów kompozytowych ze szkliwem i zębina za pomocą różnych uniwersalnych samotrawiących systemów wiążących przy wykorzystaniu dwóch technik aplikacji: całkowitego trawienia ubytku kwasem (Total-Etch) oraz (Self-Etch) – bezpośredniej aplikacji (samotrawienia)”. Cel pracy został określony prawidłowo, ma istotne znaczenie praktyczne i poznawcze.

W rozdziale metodologicznym w pierwszej kolejności opisano procedurę przygotowania próbek szkliwa i zębiny, a następnie przedstawiono sześć wytypowanych do testów systemów wiążących stanowiących relatywnie dużą, reprezentatywną grupę, po czym scharakteryzowano dalsze etapy wytwarzania próbek. Procedury opisano w szczegółowy sposób zamieszczając jednocześnie szereg ilustracji podnoszących jakość edytorską rozprawy. Finalnie opisano tok postępowania w trakcie badania wytrzymałości połączenia na ścinanie z wykorzystaniem maszyny wytrzymałościowej oraz procedurę pomiaru grubości warstw systemów wiążących w próbkach. Ta część pracy jest bardzo dobrze opracowana i znaleziono w niej jedynie pojedyncze potknięcia. Niefortunnym jest określenie na str. 38 „belka poprzeczna zwalnia ostrze, które obniżając się prowadzi do nacisku na kompozyt i uszkadza jego połączenie z powierzchnią próbki”, ponieważ sugeruje, że ostrze jest opuszczane niczym gilotyna i jednocześnie jest nie precyzyjne, bowiem to nie ostrze powoduje uszkodzenia, a naprężenia w strefie łączenia generowane pośrednio w trakcie jednostajnego ruchu ostrza. Ponadto, siły nacisku nie obserwowano, a mierzono ją. Doktorant nie przedstawił zależności służącej do wyliczenia wytrzymałości na ścinanie. Opis pomiarów grubości

warstwy został wykonany prawidłowo. Brak jest opisu zastosowanych na późniejszych etapach pracy metod statystycznych, przedstawiono je natomiast dopiero w rozdziale 6, czyli w części wynikowej. Ponadto tekst opisu metodyki (jak i późniejszych rozdziałów) powinien być zwyczajowo napisany z zastosowaniem czasowników w formie bezosobowej, nie w pierwszej osobie liczby pojedynczej, co wszakże pozostaje bez znaczenia dla oceny rozprawy.

W kolejnych dwóch rozdziałach zawarto rezultaty badań, przy czym w przypadku analiz wytrzymałości połączenia najpierw przedstawiono zestawienie otrzymanych rezultatów dla poszczególnych próbek, a dopiero w rozdziale 6 zestawienia w formie wykresów wraz ze statystykami opisowymi i rezultatami testów statystycznych, co w mojej opinii jest mało przejrzystym rozwiązaniem. W przypadku opisu pomiarów grubości warstw systemów wiążących wyniki zaprezentowano w formie tabel zawierających podstawowe statystyki opisowe oraz dodatkowej dokumentacji obejmującej mikrofotografie wykonane za pomocą mikroskopu świetlnego. Nieco szkoda, że i tych wyników tych nie poddano analizom statystycznym, w tym analizie korelacji z wytrzymałością połączenia, co ułatwiłoby ich późniejszą interpretację. Ponadto w mojej opinii proporcje wysokości do szerokości przedstawionych mikrofotografii nie odpowiadają tym uzyskanym oryginalnie (mikrofotografie zostały rozciągnięte w poziomie podczas edycji pracy). O ile akceptowanym jest zmiana rozmiarów mikrofotografii w trakcie edycji z zachowaniem jej proporcji, to z zmiana proporcji jest zabiegiem niewłaściwym, bowiem uniemożliwia porównanie poszczególnych elementów morfologii zważywszy, że w pionie i poziomie uzyskujemy odmienne powiększenia, podobnie marker staje się prawdziwy dla jednego tylko kierunku. Pomiarów dokonywano jednak w trakcie obserwacji, a więc są one prawidłowe bez względu na to, czy mikrofotografie później przetworzono, czy nie, a wprowadzone zmiany jedynie obniżają wartość ilustracyjną dokumentacji. Nieco szkoda również, że przedstawione w rozdziale rezultaty analiz statystycznych nie zostały okraszone komentarzem, który wskazałby na potencjale prawidłowości przy stosowaniu technik self each vs. total etch.

W rozdziale zatytułowanym „Omówienie wyników badań” Doktorant w pierwszej kolejności szczegółowo przytacza dotychczasowe osiągnięcia w zakresie analiz wytrzymałości połączenia uzyskiwanej z wykorzystaniem systemów samotrawiących, jak i czynniki metodyczne mogące wpływać na rezultaty. Tłumacząc obrany tok postępowania w zakresie przygotowania próbek posiłkuje się przesłankami literaturowymi, które na ten wybór wpłynęły, co jest podejściem wzorcowym. Dużo uwagi poświęcono szeroko rozumianej trwałości badanego typu systemów

wiążących w aspekcie ich oczekiwanych cech klinicznych, jednak w wielu miejscach odczuwalnym jest słabe powiązanie cytowanych w tym miejscu prac z wynikami własnymi Autora sprawiające, że skądinąd bardzo ciekawe części rozdziału stają się nadmiernie teoretyczne w stosunku do założonego, interpretacyjnego charakteru. Zastrzeżenia budzi treść ostatniego akapitu str. 67, stanowiącego że „wytrawienie szkliwa i zębiny w moich badaniach polepszyło wytrzymałość połączenia materiału kompozytowego z tkankami twardymi zęba przy zastosowaniu niemal wszystkich badanych uniwersalnych systemów samotrawiących”. W mojej opinii sentencja ta, do pewnego stopnia prawdziwa, wymagała szerszego komentarza. Rzeczywiście, w przypadku TE otrzymywano wyższe wartości wytrzymałości połączenia ze szkliwem i zębiną (ryc. 15), aczkolwiek tylko dla dwóch systemów w przypadku szkliwa różnice te były statystycznie istotne (Tab. 12). Tak zachowawcze podejście Doktoranta było zbędne w mojej opinii, bowiem zastosowanie techniki self etch dało lepsze rezultaty, niż się to sugeruje, a wykazanie tego w stosunku do nowoczesnych i prostszych w aplikacji dla klinicysty materiałów jest przecież niewątpliwym sukcesem. Jednocześnie w szczegółowy sposób opisane zostały bardzo zróżnicowane wyniki pokrewnych badań dotychczas prowadzonych w tym zakresie, co stanowi doskonałe tło dla aktualnie zaprezentowanych rezultatów dających wyraźnie pełniejszy obraz sytuacji oparty o szerszą reprezentację materiałów. Analogiczne szerszego wyjaśnienia wymagała sentencja, że „oceniane (...) uniwersalne samotrawiące systemy wiążące wykazały różną wytrzymałość połączenia zarówno ze szkliwem, jak i zębiną.”, która jest wprawdzie słuszna, jednak testy statystyczne potwierdziły istotność różnic tylko dla jednego materiału (Tab. 14).

Prace wieńczą cztery jasno sformułowane wnioski, które znajdują oparcie w materiale badawczym i dowodzą umiejętności powiązania wiedzy teoretycznej z rezultatami badań oraz kwalifikacji do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej w pełnym zakresie. Zastrzeżenie mam jedynie zakresie wniosku nr. 2, z którego należałoby usunąć określenie „istotne” odnoszące się zwyczajowo do wyników analiz statystycznych. Przedstawione wnioski mają znaczenie naukowe, praktyczne i konotację kliniczną.

Rozprawa została opracowana ze starannością edytorską i z dbałością o stronę językową, aczkolwiek recenzent znalazł, jak w każdej pracy, niedoskonałości o charakterze edytorskim, semantycznym czy terminologicznym. Przykładowo zamiast „termocykling” należy stosować określenie „cykle termiczne”, zamiast kolokwializmu „schorpowacenie”, zwiększenie chropowatości, zamiast (w odniesieniu do przygotowania próbek) „uwidocznienie struktury

pryzmatycznej”, „odsłonięcie struktury pryzmatycznej”. Podkreślić jednak należy, że wskazane niedopatrzenia są rzadkie, zwykle dotyczą kwestii inżynierskich, nie umniejszają w wartości merytorycznej opracowania i w kontekście całości opracowania uważam je za nieistotne.

Podsumowanie

Podsumowując recenzję pracy doktorskiej Pana lek stom. Rafała Szymańskiego pod tytułem „Ocena wytrzymałości połączenia materiałów kompozytowych ze szkliwem i zębiną za pomocą różnych uniwersalnych samotrawiących systemów wiążących” wykonanej pod opieką promotorską prof. dr hab. n. med. Jerzego Sokołowskiego stwierdzam, że oceniam wysoko dokonania Doktoranta, który w opiniowanej pracy dowiódł swojej szerokiej wiedzy teoretycznej w dyscyplinie nauki medyczne ale i interdyscyplinarnej, sformułował i finalnie rozwiązał oryginalny problem naukowy dzięki umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej w oparciu o właściwie dobrany zakres metod badawczych. Uzyskane oryginalne wyniki badań zostały właściwie opracowane i zinterpretowane.

Przedstawione w recenzji uwagi mają głównie charakter dyskusyjny, a nieliczne niedoskonałości są nieznaczające dla ogólnie wysokiej oceny osiągnięć naukowych Doktoranta.

W związku z powyższym stwierdzam, że opiniowana rozprawa doktorska spełnia wymagania określone w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1789 ze zm.) i wnioskuję o dopuszczenie Pana lek dent. Rafała Szymańskiego do publicznej obrony przygotowanej pracy doktorskiej.



dr hab. inż. Grzegorz Chladek, prof. PŚ



PODPIS ZAUFANY

GRZEGORZ
CHLADEK

21.09.2023 10:16:09 (GMT+2)

Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym