

Dr hab. n. med. Agnieszka Lasota  
p.o. Kierownika Zakładu Ortopedii Szczękowej  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
Ul. Doktora Witolda Chodźki 6  
20-093 Lublin

28.04.2023

**Recenzja rozprawy doktorskiej lek. dent. Sławomira Gabrysia pt. : „ Wpływ wybranych czynników na wytrzymałość na złamanie maszynowych narzędzi niklowo-tytanowych w teście zmęczeniowym ”**

Sukces leczenia endodontycznego wynika z prawidłowego przeprowadzenia sekwencji procedur bez wystąpienia powikłań. Stworzenie zdezynfekowanej przestrzeni kanałowej ma kluczowe znaczenie dla całości procesu. Prawidłowe opracowanie kanału warunkuje skuteczność procedury dezynfekcji oraz końcowego wypełnienia. Zastosowanie instrumentu niklowo-tytanowego (NiTi) do opracowania przestrzeni kanału korzeniowego jest przykładem techniki, która upraszcza przebieg pracy endodontycznej przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej jakości wyników leczenia. Stop niklowo-tytanowy dzięki niskim temperaturom przejścia fazy martenzytowej w austeniczną oraz możliwościom takich przemian pod wpływem odkształcenia cechuje się unikalnymi właściwościami takimi jak pamięć kształtu i superelastyczność, co wykorzystywane jest powszechnie na przykład w leczeniu ortodontycznym. Druty niklowo-tytanowe z trudnością poddają się plastycznym deformacjom i są wyjątkowo sprężyste dlatego też podczas pracy w cienkich zagiętych korzeniach zębów sprawdzają się dużo lepiej niż te wykonane ze stali nierdzewnej. Pozwalają one również na unikanie tworzenia stopni i perforacji w trakcie opracowywania kanału. Mimo wprowadzenia zaawansowanych technologii materiałowych powikłanie w postaci złamania instrumentu wciąż obok perforacji kanału stanowi ryzyko w leczeniu endodontycznym. Doniesienia o niskiej częstości w praktyce klinicznej występowania złamań instrumentów obrotowych nie wpływają na obniżenie zainteresowania badaczy i klinicystów tym tematem. W przypadku wystąpienia takiego powikłania istnieje możliwość usunięcia resztek narzędzia lub nawet włączenia

złamanego fragmentu do materiału wypełniającego co jednak pozostaje problemem dla operatora.

Producenci opracowali kilka strategii, takich jak modyfikacje rodzaju stopów NiTi, różne typy ruchów narzędzia oraz konstrukcji pilników. W celu zminimalizowania ryzyka złamania lub zaklinowania instrumentu obecnie używane są ruchy recyprokalne zamiast czyste obrotowe, czy też kombinacje typu Optimum Torque Reverse – OTR (Morita). Proponowane są różne kształty instrumentów obrotowych różniące się oprócz średnicy konstrukcją końcówki, kształtem przekroju i zbieżnością.

Tematyka ta została poruszona w rozprawie doktorskiej lek. dent. Sławomira Gabryśia pt.: „Wpływ wybranych czynników na wytrzymałość na złamanie maszynowych narzędzi niklowo-tytanowych w teście zmęczeniowym”. Za cel badań autora rozprawy obrał: określenie wpływu ruchu narzędzia, obróbki cieplnej stosowanej w produkcji, temperatury otoczenia podczas pracy i stopnia zakrzywienia kanału na czas upływający od rozpoczęcia opracowywania kanału do złamania narzędzia. Jednocześnie oceniał długość odseparowanych fragmentów pilników i liczbę użycy po jakiej dochodziło do zniszczenia. Badano pięć narzędzi NiTi do standardowej preparacji kanałów i siedem pilników wstępnie przygotowujących kanał metodą glide path.

Przedstawiona do oceny praca ma formę rozprawy doktorskiej z typowym podziałem na części: wprowadzenie, cel pracy, materiały i metody, wyniki, dyskusja i wnioski. Autor załączył bogaty spis piśmiennictwa obejmujący 105 pozycji, spisy tabel i rycin, streszczenie, wraz z wersją w języku angielskim i aneks prezentujący publikacje badań w czasopismach recenzowanych. Całość zajmuje 136 stron wydruku.

W części wprowadzającej autor prezentuje teorie dotyczącą narzędzi kanałowych w tym krótki opis narzędzi ręcznych stalowych, charakterystykę niklowo-tytanowych pilników maszynowych, które są przedmiotem badań w prezentowanej pracy, opisuje również technikę glide path i wreszcie mechanizmy i przyczyny złamań pilników. Ta ostatnia problematyka rozwinięta jest w formie podpunktów streszczających wpływ poszczególnych czynników na wystąpienie powikłania. Przedstawiony jest ruch ciągły obrotowy, naprzemienny ruch recyprokalny i formy mieszane. Już na tym etapie pracy cytowane są doniesienia o większym bezpieczeństwie przy zastosowaniu metod innych niż ciągłe obrotowe. Kolejno omawiany jest pozytywny wpływ obróbki cieplnej wykonywanej w procesie produkcyjnym na zwiększenie wytrzymałości narzędzi kanałowych z materiału Niti. Autor opisuje również istotność

temperatury otoczenia na wynik testów wytrzymałościowych i tłumaczy wagę przeprowadzania doświadczenia w temperaturze ich realnej pracy tj. 35°C. Ostatnim czynnikiem jaki z pewnością najbardziej może zainteresować klinicystów jest stopień zakrzywienia kanałów gdzie udowodnione zostało przez poprzednich badaczy istotne skrócenie czasu do złamania narzędzia w testach zmęczeniowych wraz ze zwiększeniem stopnia krzywizny kanału. Natomiast lukę stanowią tutaj testy na pilniki używane we wstępnej fazie glide path. Teoretyczne wprowadzenie stanowi wartościowy wstęp do części empirycznej dysertacji.

W części Materiał i metody szczegółowo przedstawiono warunki przeprowadzanych eksperymentów. Na podkreślenie zasługuje fakt, że zaplanowane badanie in vitro ma w sobie cechy oryginalności poprzez zastosowanie własnej konstrukcji urządzenia ze stali nierdzewnej ze sztucznymi kanałami o różnym kącie i promieniu krzywizny. Również badanie wpływu temperatury otoczenia na wytrzymałość na złamanie wymagała od autora innowacyjności w projektowaniu doświadczenia. Do poszczególnych badań opisano zastosowane metody statystyczne.

Uzyskane wyniki przedstawiono w postaci 11 tabel i 16 rycin oraz dodatkowo opisano w tekście najistotniejsze rezultaty. Szczególnie ciekawe było porównanie wytrzymałości narzędzi podczas preparacji na bloczkach treningowych gdzie badano wpływ rodzaju ruchu na czas do złamania pilnika. Zastosowanie bloczków z tworzywa sztucznego wydaje się być jedynym rozwiązaniem in vitro przy którym można zastosować zarówno różny rodzaj ruchu jak i inny stopień zagięcia kanału i jednocześnie obciążenie skręcaniem wynikającym z cięcia materiału. Różnice we właściwościach materiałowych bloczka treningowego i naturalnej zębiny uniemożliwiają bezpośrednie przeniesienie wyników na ilość bezpiecznie preparowanych kanałów co później podkreślił autor w dyskusji prezentując ciekawie skonstruowaną ilustrację.

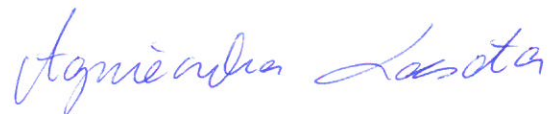
Wyniki własne zostały przedyskutowane z rezultatami innych badaczy oddzielnie dla każdego testu co wpłynęło pozytywnie na klarowność Dyskusji. W części tej autor zawarł też istotną dla kolejnych doświadczeń sugestię o konieczności używania temperatury 35°C przy testowaniu pilników. Czynnikiem zastosowania wyższej temperatury otoczenia wpłynął istotnie na skrócenie czasu potrzebnego do uszkodzenia narzędzia, a różnica ta dotyczyła zwłaszcza narzędzi poddawanych wstępnej obróbce cieplnej.

Autor przedstawił wnioski wynikające z konsekwentnej analizy wyników przeprowadzonego prawidłowo zaplanowanego badania. Uzyskał potwierdzenie zwiększonego bezpieczeństwa stosowania ruchu recyprokalnego w porównaniu do ruchu ciągłego obrotowego

w trakcie procedury opracowywania kanału narzędziami NiTi, co pozostaje w zgodzie z innymi doniesieniami. Podobnie udowodnił skuteczność zastosowania obróbki cieplnej do zwiększenia wytrzymałości tych narzędzi. Przeprowadzone badanie in vitro wydaje się udowadniać wartościową dla klinicystów informację, że w przypadku kanałów o dużym stopniu zakrzywienia powinni oni zwracać szczególną uwagę na parametry stosowanych narzędzi i dobierać te o najwyższych cechach wytrzymałościowych, co może wiązać się ze zwiększonym kosztem ekonomicznym leczenia endodontycznego trudnych przypadków. Na podstawie wniosku piątego, który mówi o dużych różnicach w wytrzymałości, uzależnionych od indywidualnych cech produktu sugeruję dołączenie wniosku szóstego o wskazaniach do zastosowania przez producentów standaryzowanych metod testowania narzędzi, które stanowiłyby miarodajną informację o jakości.

W podsumowaniu chciałam zwrócić uwagę na wysoką jakość i dokładność wykonanych doświadczeń, co istotnie wpłynęło na całkowitą wysoką wartość rozprawy doktorskiej. Uzyskane wnioski stanowią praktyczne wskazówki dla lekarzy stomatologów prowadzących leczenie endodontyczne. Praca pozbawiona jest błędów redakcyjnych i językowych, a układ treści jest czytelny.

Rozprawa doktorska lek. dent. Sławomira Gabrysia spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z późniejszymi zmianami. Mam zaszczyt przedstawić Radzie Naukowej Dyscypliny Nauki Medyczne Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie recenzje pracy i prosić Wysoką Radę o dopuszczenie lek. dent. Sławomira Gabrysia do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



p. o. Kierownika  
Katedry i Zakładu Ortopedii Szcękowej  
Uniwersyteckie Centrum Stomatologii  
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

dr hab. n. med. Agnieszka Lasota