

Częstochowa, 04.11.2024

Dr hab. n. med Cyprian Olchowy prof. UJD



**Uniwersytet
Jana Długosza
w Częstochowie**

Recenzja rozprawy doktorskiej lek. dent. Piotra Smółki
pt. „Wybrane parametry analiz cefalometrycznych w planowaniu
leczenia ortodontycznego”

Realizowanej pod kierunkiem
dr hab. n. med. Macieja Dobrzyńskiego, prof. uczelni

Katedra Stomatologii Dziecięcej i Stomatologii Przedklinicznej
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Uwagi wstępne

Rozprawa doktorska lek. dent. Piotra Smołki pt. „Wybrane parametry analiz cefalometrycznych w planowaniu leczenia ortodontycznego” poświęcona została istotnemu zagadnieniu, tj. planowaniu leczenia ortodontycznego i analiza cefalometrycznej, która jest kluczowym badaniem w diagnostyce ortodontycznej oraz podczas planowania zabiegów chirurgii ortognatycznej.

Na przestrzeni ostatnich lat dokonał się istotny postęp w zakresie procesu pomiaru parametrów cefalometrycznych. Początki pomiarów tych parametrów sięgają stosowania kliszy rentgenowskiej, co wymagało przenoszenia punktów referencyjnych na kalkę techniczną. Praca z kliszą i manualny proces zajmowały wiele czasu i stanowiło istotny koszt w procesie leczenia. Rozwój diagnostyki ortodontycznej podkreślił znaczenie analizy cefalometrycznej, która obecnie stanowi obowiązkowy element planowania leczenia, umożliwiając precyzyjną ocenę warunków anatomicznych pacjenta i różnicowanie wad zgryzu. Analiza cefalometryczna pozwala na uzyskanie stabilnych i przewidywalnych efektów terapeutycznych oraz ocenę postępów leczenia lub wzrostu pacjenta dzięki porównaniu kolejnych zdjęć.

Do tej pory powstało wiele analiz licznych autorów wykorzystujących różne parametry cefalometryczne. Jednakże każda z nich ma szereg wad i zalet, które zostały przez doktoranta szczegółowo omówione we wstępie pracy. W analizach Steinera i Segnera-Hasunda kluczowe parametry to kąt ANB, oraz kąt ML-NL, które służą do oceny rozbieżności pionowych i poziomych. Kąt ANB jest przydatny, ale zależy od lokalizacji punktów A i B względem przedniej podstawy czaszki. Dlatego warto stosować uzupełniającą analizę WITS, która, podobnie jak ML-NL, nie jest zależna od struktur w przedniej części czaszki, lecz opiera się na relacjach między kośćmi szczęk i ich położeniem względem płaszczyzny zgryzu. Analiza McNamary wykorzystuje płaszczyznę frankfurcką i linię „nasion perpendicular”. Płaszczyzna frankfurcka, zapożyczona z antropologii, jest wyznaczana przez punkty Porion i Orbitale. Jednak ich dokładne określenie na zdjęciach rentgenowskich bywa problematyczne, co może wpływać na precyzję wyników, szczególnie w przypadku rotacji głowy pacjenta podczas badania. Analizy Rickettsa, Tweeda i Cobena również korzystają z płaszczyzny frankfurckiej, jednak trudności z wyznaczeniem punktów Porion i Orbitale mogą ograniczać ich precyzję. Aby poprawić dokładność, w latach 50. wprowadzono koncepcję naturalnej pozycji głowy (NHP), dzięki czemu płaszczyzna frankfurcka jest bardziej spójna. Dalsze próby alternatywne, jak linia Orbito-Condylar i płaszczyzna Sella turcica (S) – Nasion

(N), dążą do redukcji błędów wynikających z trudności wyznaczania punktów referencyjnych.

Doktorant słusznie wnioskuje i wspomaga wnioski badaniami z literatury, że najczęstszą przyczyną błędów w pomiarach cefalometrycznych jest nieprawidłowe pozycjonowanie punktów referencyjnych. Błędy te mogą skutkować nieprawidłową diagnozą, co niesie negatywne konsekwencje kliniczne. Niewłaściwe oznaczenie punktów może sugerować wadę szkieletową wymagającą leczenia ortodontyczno-chirurgicznego, gdy w rzeczywistości jest to problem zębowo-wyrostkowy. Pacjent wówczas narażony jest na wydłużenie diagnostyki, zbędne koszty oraz stres związany z perspektywą operacji, co może obniżyć jego zaufanie do lekarza. Odwrotna sytuacja, gdy wada zostaje zaniżona, prowadzi do opóźnienia leczenia, które może zakończyć się koniecznością operacji w wieku dorosłym. Brak powtarzalności pomiarów może również skutkować przeoczeniem nieprawidłowego kierunku wzrostu, co opóźnia wdrożenie niezbędnego leczenia czynnościowego.

Na podstawie przeglądu literatury i własnego doświadczenia klinicznego Doktorant określa kluczowe cechy analiza cefalometryczna, która jest kluczowa w diagnostyce ortodontycznej. A zatem wymaga on precyzyjnego umiejscowienia parametrów, co zapewnia jej odtwarzalność i powtarzalność. Parametry te powinny być łatwe do oznaczenia na cyfrowych zdjęciach głowy przez różnych lekarzy. Powtarzalność oznacza zdolność tego samego operatora do uzyskania podobnych wyników przy wielokrotnych pomiarach, natomiast odtwarzalność pozwala ocenić zgodność wyników między operatorami. Ważne jest, aby podczas kolejnych wizyt powracać do wniosków z pierwotnej analizy, co zapobiega błędom w leczeniu wad zgryzu i pomaga w utrzymaniu spójności procesu terapeutycznego.

Istotą niniejszej pracy doktorskiej jest odpowiedź na zidentyfikowaną lukę w zakresie niezaspokojonych potrzeb lekarzy ortodontów i pacjentów dotyczącą analizy cefalometrycznej. Wychodząc naprzeciw potrzebom klinicystów, w ramach niniejszego programu badawczego stworzono autorskie narzędzie upraszczające odczyt kluczowych parametrów analizy cefalometrycznej. Aby uprościć odczyt kluczowych parametrów analizy cefalometrycznej, stworzono autorskie narzędzie „Ortodoncja” z graficzną wizualizacją w formie „koła barw”. Prezentuje ono poziome i pionowe relacje szczęki i żuchwy pacjenta, łącząc pomiar WITS (relacja przednio-tylna) z kątem ML-NL (relacja pionowa). W miarę nasilenia zaburzeń szkieletowych, punkt przecięcia wartości przemieszcza się ku obwodowi, gdzie kolor ciemnieje.

Opracowanie autorskiego programu „Ortodoneja” stanowi bardzo dużą wartość kliniczno-praktyczną. Metoda ta ułatwia planowanie leczenia i jest szeroko stosowana przez ortodontów w Polsce. Program nie tylko został z powodzeniem wdrożony do praktyki klinicznej, ale od momentu wdrożenia regularnie się rozwija, udoskonalając proces diagnostyczny i zapewniając większą użyteczność dla lekarzy. Tak wysoka użyteczność programu badawczego i jest wpływ na praktykę kliniczną zasługuje na szczególne wyróżnienie.

Ocena formalna pracy

Rozprawa doktorska lek. dent. Piotra Smółki pt. „Wybrane parametry analiz cefalometrycznych w planowaniu leczenia ortodontycznego” została zrealizowana pod kierunkiem dr hab. n. med. Macieja Dobrzyńskiego, prof. uczelni jako cykl trzech prac: jednej przeglądowej i dwóch prac klinicznych:

1. Smółka, P.; Nelke, K.; Struzik, N.; Wiśniewska, K.; Kiryk, S.; Kensy, J.; Dobrzyński, W.; Kiryk, J.; Matys, J.; Dobrzyński, M. Discrepancies in Cephalometric Analysis Results between Orthodontists and Radiologists and Artificial Intelligence: A Systematic Review. *Appl. Sci.* 2024, 14, 4972. <https://doi.org/10.3390/app14124972>.
2. Smółka, P.; Malawski-Róg, A.; Struzik, N.; Woś, P.; Kiryk, S.; Kiryk, J.; Dobrzyński, M. Badania powtarzalności i odtwarzalności wyznaczania punktów na zdjęciach bocznych czaszki w wybranych analizach cefalometrycznych. *Stomatologia Współczesna* 2024, 31(5), 8-28.
3. Smółka, P.; Diakowska, D.; Malawski-Róg, A.; Woś, P.; Struzik, N.; Dobrzyński, M. Przydatność graficznej ekspresji kluczowych elementów analizy cefalometrycznej w opiniach lekarzy ortodontów – badania wstępne. *Stomatologia Współczesna* 2024, 31(4), 8-19.

Publikacje wchodzące w skład cyklu zostały opublikowane w renomowanych czasopismach. Czasopismo *Applied Sciences*, którym ukazał przegląd literatury, jest czasopismem o wysokim wskaźniku oddziaływanie (impact factor 2,5) i zasięgu międzynarodowym. Pozostałe dwie prace ukazały się w języku polskim w czasopiśmie *Stomatologia Współczesna*. Taka dystrybucja publikacji została bardzo dobrze przemyślana przez Autora, co przekłada się na dotarcie do użytkowników opracowanego narzędzie do analizy cefalometrycznej. Publikacje w języku zgodnym z językiem, którym posługują się użytkownicy programu, podkreśla właściwe podejście Doktoranta do edukacji użytkowników i nawiązania z nimi właściwych naukowych relacji.

We wszystkich artykułach Doktorant figuruje jako pierwszy autor, co podkreśla jego istotny wkład badawczy i zaangażowanie w przygotowanie sprawozdań z prowadzonych projektów. Publikacje z tego cyklu są rzetelnie opracowane, przejrzyste oraz mają strukturę charakterystyczną dla prac przeglądowych i badawczych. Zawierają liczne tabele oraz ilustracje, które nie tylko wzbogacają stronę wizualną, ale również ułatwiają zrozumienie metod i wyników badań nad analizami cefalometrycznymi przez szersze grono odbiorców. Taki układ zwiększa ich przystępność i przydatność zarówno w środowisku akademickim, jak i wśród lekarzy klinicystów.

Układ rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska przygotowana przez lek. dent. Piotra Smółkę pt. „Wybrane parametry analiz cefalometrycznych w planowaniu leczenia ortodontycznego” zrealizowana pod kierunkiem dr hab. n. med. Macieja Dobrzyńskiego, prof. uczelni składa się 97 stron uwzględniając załączniki, 30 pozycji piśmiennictwa oraz streszczeń w języku polskim i angielskim. Rozprawa została napisana przystępnym językiem naukowym i wzbogacona licznymi ilustracjami. Na wyróżnienie zasługują ryciny stworzone przez Autora, które nie tylko podnoszą estetykę pracy, ale również skutecznie przedstawiają kwestie kliniczne, takie jak pomiary kątów uwzględniane w analizie cefalometrycznej, ułatwiając szybkie zrozumienie omawianych tematów. Układ przedstawionej rozprawy doktorskiej lek. dent. Piotra Smółki odpowiada wytycznym przyjętym dla tego typu opracowań. Struktura rozprawy doktorskiej składa się z następujących elementów: wstępu, omówienia założeń, przedstawienia celu badania wraz z hipotezami, opisu projektu badawczego z podziałem na poszczególne prace, przeglądu publikacji stanowiących część cyklu, dyskusji, wniosków oraz listy literatury. Do pracy dołączono także publikacje wchodzące w skład cyklu. Do rozprawy dołączono również publikacje wchodzące w skład cyklu.

Wstęp rozprawy doktorskiej został napisany z dużą starannością. Na czterech stronach Doktorant omawia istotność pomiaru parametrów cefalometrycznych. A także przedstawia jak analiza cefalometryczna rozwijała się na przestrzeni lat. Autor szczegółowo omawia sposób wykonywania pomiarów w różnych metodach. Doktorant przedstawia przyczyny błędów w pomiarach cefalometrycznych i ich skutki, czyli nieprawidłowa diagnoza, co niesie negatywne konsekwencje kliniczne. Odpowiedzią na zidentyfikowane luki kliniczne jest opracowanie autorskiego programu „Ortodoncja” stanowi bardzo dużą wartość kliniczno-praktyczną. Metoda ta ułatwia planowanie leczenia i jest szeroko stosowana przez ortodontów w Polsce. Autor podkreśla istotność kliniczną i praktyczną wdrożonego

rozwiązania i podkreśla, że program nie tylko został z powodzeniem wdrożony do praktyki klinicznej, ale od momentu wdrożenia regularnie się rozwija, udoskonalając proces diagnostyczny i zapewniając większą użyteczność dla lekarzy.

Założenia pracy w zwięzły sposób przedstawiają kluczowy tok rozumowania, wyjaśniając braki w aktualnej wiedzy i uzasadniając wybór tematu badawczego. Ten element istotnie przyczynia się do większej przejrzystości prezentacji rozprawy doktorskiej. **Celem projektu** badawczego było zebranie danych i przeprowadzenie badań, które posłużą do opracowania autorskiego programu analizy cefalometrycznej. Na ten cel główny składały się cele cząstkowe. Pierwszy etap stanowiło przeprowadzenie systematycznego przeglądu literatury, który umożliwił porównanie sposobów oznaczania punktów referencyjnych w analizach cefalometrycznych przez specjalistów z zakresu ortodoncji, radiologii oraz sztuczną inteligencję. Projekt obejmował również badanie powtarzalności i odtwarzalności wyznaczania wybranych punktów cefalometrycznych na bocznych zdjęciach czaszki, wykorzystując elementy analiz McNamary, Segnera-Hasunda, WITS oraz kąta TAU. Kolejnym celem było zbadanie opinii ortodontów na temat potrzeby i zasadności stosowania analizy cefalometrycznej w diagnostyce wad zgryzu oraz opracowywaniu planu leczenia, jak również ich preferencji dotyczących metod analitycznych. Dodatkowo, projekt zakładał weryfikację opinii ekspertów na temat przydatności funkcji „koła barw” w programie „Ortodoncja” w codziennej praktyce klinicznej.

Projekt badawczy został podzielony na trzy części. *Pierwsza część* obejmuje przegląd literatury oraz publikację artykułu przeglądowego. Wyniki przeglądu wykazały, że doświadczeni klinicyści osiągają większą biegłość w analizie cefalometrycznej, natomiast oprogramowanie i programy sztucznej inteligencji oferują zalety, takie jak zwiększona precyzja, krótszy czas analizy i redukcja błędów. Ponieważ skuteczność sztucznej inteligencji różniła się w poszczególnych badaniach zidentyfikowanych podczas przeglądu literatury, jej wykorzystanie w ortodoncji wymaga dalszych badań i rozwoju. *Druga część* zaś to część badawcza przeprowadzona w oparciu o analizę zdjęć telerengenowskich bocznych głowy pacjentów, na których lekarze eksperci zaznaczali punkty referencyjne na każdym z otrzymanych zdjęć.

Wyniki drugiej publikacji wskazują, że linia Po-Or, wyznaczająca płaszczyznę frankfurcką, wykazuje najniższą precyzję w badaniu, podczas gdy punkty takie jak brzegi sieczne siekaczy, największe zagłębienie części zębodołowej żuchwy oraz szew nosowo-czołowy cechują się najwyższą dokładnością. Punkt Porion nie spełniał kryteriów

powtarzalności w wymiarze pionowym, a analiza WITS wykazała największą precyzję, podczas gdy najmniejsza dokładność dotyczyła usytuowania stycznej do przedniej powierzchni szczęki prostopadłej względem płaszczyzny frankfurckiej. Badanie to wykazało, że wybór analiz z łatwymi do oznaczenia punktami referencyjnymi jest kluczowy dla powtarzalnej diagnostyki ortodontycznej. *Część trzecia* stanowiła badanie wykorzystywania pomiarów analizy cefalometrycznej w leczeniu ortodontycznym, które przeprowadzono wykorzystując ankietę skierowaną do ekspertów ortodoncji. Analiza ankiet wykazała, że większość (90,32%) respondentów regularnie wykonuje analizę cefalometryczną u 80-100% pacjentów, a parametry WITS i kąt ML-NL uznawane są za kluczowe do wstępnej oceny wad. „Koło barw” zostało ocenione jako przydatne narzędzie przez 74,19% ekspertów, przy czym okazało się 93,54% ortodontów nie przegląda wszystkich danych cefalometrycznych na każdej wizycie. Wykazano również korelację między czasem używania oprogramowania a oceną przydatności „koła barw”. Wnioski z ankiety sugerują, że graficzne przedstawienie danych cefalometrycznych za pomocą koła barw upraszcza interpretację kluczowych parametrów diagnostycznych i efektywnie wspiera planowanie leczenia.

Wnioski z cyklu publikacji i przeprowadzonych badań zostały sformułowane prawidłowo i wynikają z przeprowadzonej analizy literatury i wyników klinicznych. Autor podkreśla użyteczność korzystania z wybranych parametrów analizy cefalometrycznej na podstawie ich precyzji oraz kryteriów powtarzalności i odtwarzalności. Wyniki prowadzonych badań wskazują, że skuteczna diagnostyka ortodontyczna powinna opierać się na powtarzalnym oznaczaniu łatwych do wyznaczenia punktów referencyjnych. Wyniki ankiety potwierdziły przydatność funkcji scroll dla precyzji oznaczeń oraz wartości „koła barw” w szybkim przedstawieniu kluczowych parametrów, takich jak WITS i ML-NL, które większość ekspertów uznaje za istotne diagnostycznie. Doktorant zaznacza również, że prowadzenie badań ankietowych wśród ekspertów umożliwi dalsze rozwijanie funkcjonalności ortodontyczno-diagnostycznych programów komputerowych, co zostało zapoczątkowane w niniejszym projekcie i nadal jest kontynuowane.

Uwagi końcowe

We wniosku końcowym stwierdzam, że rozprawa doktorska przygotowana przez lek. dent. Piotra Smółkę pt. „Wybrane parametry analiz cefalometrycznych w planowaniu leczenia ortodontycznego” potwierdza szeroką wiedzę Doktoranta w dziedzinie ortodoncji i analiz cefalometrycznych. Wywód naukowy został zaprezentowany w sposób klarowny i spójny. Projekt badawczy oparto na solidnych podstawach metodologicznych, z precyzyjnym opisem

procedur badawczych oraz metod statystycznych. Wyniki są innowacyjne i znalazły już zastosowanie w praktyce poprzez wdrożenie programu „Ortodoncja” do użytku klinicznego. Praca ta dowodzi, że Doktorant posiada umiejętność samodzielnego prowadzenia projektów badawczo-naukowych, wyciągania własnych wniosków oraz wdrażania wyników badań naukowych do codziennej praktyki ortodontycznej.

Podsumowanie

Podsumowując, w mojej opinii recenzowana rozprawa doktorska lek. dent. Piotra Smołki pt. „Wybrane parametry analiz cefalometrycznych w planowaniu leczenia ortodontycznego” spełnia wymogi art. 14 ust. 2 pkt 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.).

Stąd wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauk Medycznych Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu o dopuszczenie Doktoranta Piotra Smołki do dalszych etapów postępowania doktorskiego. Jednocześnie biorąc pod uwagę praktyczne zastosowanie wyników projektu badawczo-naukowego Doktoranta Piotra Smołki w postaci wdrożonego i dobrze ocenianego w codziennej praktyce ortodontycznej programu „Ortodoncja”, składam do Rady Dyscypliny Nauk Medycznych Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu wniosek o wyróżnienie niniejszej rozprawy doktorskiej.



C. Olchowy