



Szanowny Pan
Prof. dr hab. Przemysław Mitkowski
Przewodniczący Rady
Kolegium Nauki Medyczne
Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu
kolegia_nauk@ump.edu.pl

Łódź, 11 sierpnia 2025r.

Sprawa: **Recenzja rozprawy doktorskiej „ Evaluation of Artificial Intelligence for Detecting Anatomical Landmarks and their Dimensions on Cone-beam Computed Tomography Scans ”Pana mgr zarządzania biznesem i lic. Chirurgii jamy ustnej I stomatologicznej Juliana Issy**

Przedstawiona do recenzji praca doktorska dotyczy ważnego wyzwania, jakie wyrosło przed medycyną w obecnej dobie - zastosowanie sztucznej inteligencji (AI) w stawianiu rozpoznań. Zapewne zmieni to znacznie pracę lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej i histopatologów. Ale chyba w pierwszej kolejności dotarło już i zmieni diagnostykę radiologiczną. Już obecnie specjaliści radiologii mogą subskrybować programy AI wykonujące większość ich opisów. Wraz z doskonaleniem się narzędzi AI otrzymamy pewniejsze i szybsze rozpoznania radiologiczne. Tych właśnie zagadnień dotyczy dysertacja Juliana Issy. Osoby promotorów gwarantują nowoczesne podejście do zagadnienia.

Doktorant stara się zautomatyzować wykrywanie ważnej dla chirurga stomatologicznego struktury anatomicznej, jaką jest kanał żuchwy. Jego uszkodzenia może prowadzić do trwałego zaburzenia czucia w obszarze unerwianym przez nerw zębodołowy dolny.

Z tych dwóch zagadnień wynika waga podjętych badań.

Przedstawiony do recenzji materiał pt. : "Evaluation of Artificial Intelligence for Detecting Anatomical Landmarks and their Dimensions on Cone-beam Computed Tomography Scans" składa się z:



1. tabelarycznego przedstawienia aktywności naukowej doktoranta. W ocenie recenzenta jest ona całkiem duża. Składa się aż z 24 artykułów, w których Julien Issa jest pierwszym autorem 8 razy.

2. spisu aktywności w upowszechnianiu swoich wyników badań na konferencjach. Również jest to duża liczba, jak na doktoranta: 7 aktywnych udziałów w konferencji.

3. spis nagród - 2 nagrody z 2022 roku

4. udział w grantach: 2 granty!

Generalnie to niespotykane wysoki dorobek naukowy na poziomie młodego pracownika nauki.

Następnie wymienione są 4 publikacje naukowe z lat 2022-2025 stanowiące kanwę doktoratu:

1- **Issa J**, Olszewski R, Dyszkiewicz-Konwińska M. The Effectiveness of Semi-Automated and Fully Automatic Segmentation for Inferior Alveolar Canal Localization on CBCT Scans: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(1):560. doi:10.3390/ijerph19010560

2- **Issa J**, Kulczyk T, Rychlik M, Czajka-Jakubowska A, Olszewski R, Dyszkiewicz-Konwińska M. Artificial intelligence versus semi-automatic segmentation of the inferior alveolar canal on cone-beam computed tomography scans: A pilot study. Dent Med Probl. 2024;61(6):893-899. doi:10.17219/dmp/175968

3- **Issa J**, Riad A, Olszewski R, Dyszkiewicz-Konwińska M. The Influence of Slice Thickness, Sharpness, and Contrast Adjustments on Inferior Alveolar Canal Segmentation on Cone-Beam Computed Tomography Scans: A Retrospective Study. J Pers Med. 2023;13(10):1518. doi:10.3390/jpm13101518

4- **Issa J**, Dyszkiewicz-Konwińska M, Kazimierzczak N, Olszewski R. Assessing the accuracy of artificial intelligence in mandibular canal segmentation compared to semiautomatic segmentation on cone-beam computed tomography images. Pol J Radiol. 2025;90. doi:10.5114/pjr/202477

Publikacje są wysoko punktowane.

Autor przygotował obszerny wstęp, w którym bardzo szczegółowo, ciekawie i w oparciu o aktualne piśmiennictwo wprowadza w zagadnienia tomografii stożkowej będącej materiałem doktoratu. Dalej opisuje metody segmentacji pozwalające na wyosobnienie kanału żuchwy z tego badania obrazowego. Opisuje wcześniejsze próby zastosowania AI, sztucznych sieci neuronowych i maszynowego uczenia na polu segmentacji. W kolejnej sekcji opisana jest walidacja klinicznego zastosowania modeli AI. To bardzo

dobry i wyczerpująco przedstawiony rozdział pracy.

Następnie Julien Issa przedstawia założenia pracy. Są jasno i zwięźle określone.

Pierwsza praca z cyklu doktorskiego, jest systematycznym przeglądem piśmiennictwa pokazującym aktualne tło badań. Świetny tekst przydatny dla wielu specjalności np. protetyki stomatologicznej, chirurgii stomatologicznej, periodontologii, ortodoncji i oczywiście chirurgii szczękowo-twarzowej. Ta publikacja będzie długo cytowana w literaturze światowej.

Drugie badanie to pilotaż i wstępna ocena półautomatycznego i automatycznego zastosowania oprogramowania do identyfikacji kanału żuchwy. Opiera się na 15 badaniach tomograficznych. Tekst pokazuje ostrożne i krytyczne podejście do swoich wyników. A wyniki pokazują, że oba podejścia do analizy obrazu trójwymiarowego są obiecujące.

Trzecia praca oparta na większym materiale (25 tomografii stożkowych) bada konkretne parametry w ocenie ich wpływ na wynik segmentacji kanału żuchwy z trójwymiarowej chmury punktów. Udowadnia, że manewrowanie parametrami wejściowymi determinuje dokładność wyniku i określa zakresy wartości modyfikacji.

Czwarta praca jest sednem osiągnięcia doktorskiego. Materiał stanowi 150 tomografii komputerowych. Zastosowano skalibrowane wcześniej metody działań półautomatycznych i AI. Autor dochodzi do 5-ciu uzasadnionych wniosków:

- Segmentacja oparta na sztucznej inteligencji wykazała wysoką dokładność i wydajność w lokalizacji kanału żuchwy, znacznie zmniejszając nakład pracy ręcznej przy zachowaniu precyzji akceptowalnej klinicznie.
- Standaryzacja protokołów obrazowania tomografii stożkowej i włączenie sprawdzonej półautomatycznej metody referencyjnej segmentacji poprawiły skuteczność oceny modelu AI, zapewniając spójność między różnymi zbiorami danych i środowiskami klinicznymi.
- Wykazano, że parametry akwizycji danych w tomografii stożkowej, takie jak grubość warstwy, kontrast i ostrość, mają znaczący wpływ na wyniki segmentacji, co podkreśla potrzebę optymalizacji ustawień obrazowania w celu poprawy wyników klinicznych.
- Wyniki potwierdziły, że modele AI działają niezawodnie w prostych przypadkach anatomicznych, ale wymagają dalszego udoskonalenia w celu poprawy dokładności segmentacji w złożonych scenariuszach, szczególnie tych dotyczących zatrzymanych trzecich zębów trzonowych.
- Wielośrodkowa walidacja i wykorzystanie różnorodnych zbiorów danych

szkoleniowych są niezbędne do zwiększenia ogólnej przydatności modelu AI i zminimalizowania rozbieżności w różnych populacjach pacjentów i warunkach obrazowania.

To rozsądne wskazówki do dalszego rozwoju na tej nieuniknionej drodze w radiologii stomatologicznej.

Dalej jest spis aktualnego piśmiennictwa i streszczenia.

Należy podkreślić świetne ryciny zamieszczone w pracach. Z tekstów wynika, że doktorant głęboko rozumie sposoby analizy, ograniczenia metod i zastosowania AI w poszukiwaniu kanału żuchwy.

Rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w rozumieniu ustawy z dn. 20 lipca 2018 roku „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” oraz prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w zakresie nauk medycznych i umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Rekomenduję kandydaturę wnioskodawcy Wysokiej Radzie Kolegium Nauk Medycznych Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Jednocześnie wnioskuję o wyróżnienie tej rozprawy doktorskiej ze względu na nowatorski charakter i kompleksowe przedstawienie zagadnienia.

KIEROWNIK

Kliniki Chirurgii Szcękowo-Twarzowej
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Marcin Kozakiewicz

Prof. dr hab. n. med. Marcin Kozakiewicz

recenzent w postępowaniu doktorskim
Juliena Issy

