

Prof. dr hab.n.med. Katarzyna Karmelita-Katulska  
Katedra Radiologii Ogólnej i Neuroradiologii  
Uniwersytet Medyczny w Poznaniu  
ul. Przybyszewskiego 49  
60-355 Poznań

Poznań, 6 sierpnia 2025

**Ocena osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i  
organizacyjnego**

**dr n. med. i n. o zdr. Wojciecha Kazimierczaka**

**w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie  
nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne wszczętym 1  
października 2024 r.**

Dr Wojciech Kazimierczak w 2013 r. uzyskał tytuł zawodowy lekarza medycyny na Wydziale Lekarskim Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu. W 2022 r. na Wydziale Lekarskim Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu uzyskał stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu na podstawie rozprawy pt.: „Optymalizacja dawki promieniowania jonizującego w angiografii dwuenergetycznej tomografii komputerowej u chorych po zabiegu wszczepienia stentgraftu do aorty brzusznej”. W latach 2015-2021 odbywał szkolenie specjalizacyjne z zakresu radiologii w Zakładzie Radiologii i Diagnostyki Obrazowej Szpitala Uniwersyteckiego nr 1 w Bydgoszczy, które ukończył i uzyskał tytuł specjalisty w dziedzinie radiologii i diagnostyki obrazowej.

Poza szkoleniem specjalizacyjnym doświadczenie zawodowe Habilitanta obejmuje pracę na stanowisku asystenta (lata 2017-2022), a następnie adiunkta w Katedrze Radiologii i Diagnostyki Obrazowej CM UMK. Od dnia 01.10.2024 pełni obowiązki Kierownika Katedry Radiologii i Diagnostyki Obrazowej CM UMK.

**I. Osiągnięcie naukowe**

Podstawą niniejszego postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk medycznych jest monotematyczny zbiór publikacji pod tytułem: **„Analiza możliwości zastosowania wybranych narzędzi wykorzystujących sztuczną inteligencję (AI) w diagnostyce obrazowej w stomatologii”**. Łączny Impact Factor cyklu wynosi 12, a łączna punktacja MNiSW – 560. W skład cyklu wchodzi cztery artykuły. We wszystkich Habilitant jest pierwszym i korespondencyjnym autorem:

A1. Kazimierczak Wojciech, Kędziora Kamila, Janiszewska-Olszowska Joanna,  
Kazimierczak Natalia, Serafin Zbigniew: Noise-optimized CBCT imaging of

temporomandibular joints - the impact of AI on image quality. Journal of Clinical Medicine: 2024; 13(5): 1502. DOI: 10.3390/jcm13051502. IF: 3, Punkty MNiSW: 140

- A2. Kazimierczak Wojciech, Kazimierczak Natalia, Issa Julien, Wajer Róża, Wajer Adrian, Kalka Sandra, Serafin Zbigniew: Endodontic treatment outcomes in cone beam computed tomography images - assessment of the diagnostic accuracy of AI. Journal of Clinical Medicine: 2024; 13(14): 4116. DOI:10.3390/jcm13144116. IF: 3, Punkty MNiSW: 140
- A3. Kazimierczak Wojciech, Wajer Róża, Wajer Adrian, Kiian Veronica, Kloska Anna, Kazimierczak Natalia, Janiszewska-Olszowska Joanna, Serafin Zbigniew: Periapical lesions in panoramic radiography and CBCT imaging - Assessment of AI's diagnostic accuracy. Journal of Clinical Medicine 2024; 13 (9): 2709. DOI:10.3390/jcm13092709. IF: 3, Punkty MNiSW: 140
- A4. Kazimierczak Wojciech, Kazimierczak Natalia, Kędziora Kamila, Szcześniak Marta, Serafin Zbigniew: Reliability of the AI-assisted assessment of the proximity of the root apices to mandibular canal, Journal of Clinical Medicine 2024; 13(12): 3605. DOI:10.3390/jcm13123605. IF: 3, Punkty MNiSW: 140

Zawartym w Autoreferacie celem naukowym Osiągnięcia było przeprowadzenie szczegółowej analizy wartości diagnostycznej wybranych, komercyjnie dostępnych narzędzi wykorzystujących AI w diagnostyce obrazowej w stomatologii. Celem osiągnięcia tego celu, Habilitant przedstawił następujące cele szczegółowe:

1. Ocena zastosowania oprogramowania ClariCT.AI (ClariPI, Seul, Korea Południowa) do redukcji szumu w badaniach CBCT stawów skroniowo-żuchwowych.
2. Ocena wiarygodności diagnostycznej oprogramowania Diagnocat (Diagnocat, Ltd., San Francisco, CA, USA) w zakresie oceny wyników leczenia endodontycznego za pomocą badań CBCT.
3. Ocena wiarygodności diagnostycznej oprogramowania CephX (ORCA Dental AI, Las Vegas, NV, USA) w zakresie rozpoznawania zmniejszonej odległości pomiędzy wierzchołkami korzeni zębów żuchwy a kanałem żuchwy (RA-MC) za pomocą badań TK.
4. Ocena wiarygodności diagnostycznej oprogramowania Diagnocat w wykrywaniu obecności zmian okołowierzchołkowych w badaniach OPG i CBCT.

W pracy A1 Habilitant analizował badania CBCT stawów skroniowo-żuchwowych 53 pacjentów z podejrzeniem zmian zwyrodnieniowych, które poddano redukcji szumu za pomocą oprogramowania AI ClariCT.AI. Porównano jakość obrazów natywnych oraz zrekonstruowanych za pomocą oprogramowania AI. Ocena jakości obrazu miała zarówno charakter obiektywny (pomiar szumu i CNR w ustalonych ROI), jak i subiektywny (dwóch obserwatorów w pięciostopniowej skali), a dodatkowo analizowano występowanie zmian zwyrodnieniowych stawów na obu zestawach danych. Dane statystyczne porównywano testem Manna-Whitney i testami chi-kwadrat/Fishera. Wykazano niewielką redukcję poziomu szumu obrazu dzięki zastosowaniu oprogramowania ClariCT.AI. Rodzaj rekonstrukcji nie miał istotnego wpływu na subiektywną jakość obrazów, a wykorzystanie





modeli głębokiego uczenia (DLM) nie diagnostykę obecności zmian zwyrodnieniowych stawów skroniowo-żuchwowych.

W pracy A2 55 skanów CBCT zostało przeanalizowanych pod kątem jakości wypełnienia endodontycznego zębów stałych, przez oprogramowanie AI Diagnocat. Dwóch obserwatorów, zaślepionych na wyniki programu i na swoje oceny wzajemnie, sprawdzało obecność i prawidłowość leczenia endodontycznego zgodnie z metodą przyjętą przez AI, a uzyskany konsensus stał się standardem referencyjnym. Oceniano miary wiarygodności diagnostycznej oprogramowania AI (dokładność, precyzja, czułość, wskaźnik F1), a zgodność pomiarów między metodami sprawdzono za pomocą współczynnika korelacji wewnątrzklasowej (ICC3). Oprogramowanie Diagnocat wykazało doskonałą wiarygodność w ocenie obecności wypełnienia endodontycznego (100% dokładności, precyzji, czułości i wskaźnika F1) oraz bardzo wysoką skuteczność przy większości pozostałych parametrów, poza oceną pustych przestrzeni w wypełnieniu, gdzie czułość wynosiła 66,7%. Dodatkowo, w ocenie liczby kanałów korzeni zębów leczonych endodontycznie, wyniki porównawcze pomiędzy Diagnocat a obserwatorami potwierdziły doskonałą zgodność (ICC = 0,958).

W badaniu A3 oceniono 60 skanów TK pacjentów pod kątem minimalnej odległości RA-MC, mierzonej przez dwóch niezależnych obserwatorów, weryfikowanej przez trzeciego obserwatora. Obrazy TK poddawane były ocenie poprzez oprogramowania CephX, które automatycznie sygnalizowało potencjalne zmniejszenie odległości RA-MC. Wiarygodność diagnostyczną CephX określono, porównując wyniki z pomiarami trzeciego obserwatora i obliczając m.in. czułość, swoistość oraz dokładność. Zgodność wyników pomiarów między dwoma obserwatorami oznaczono za pomocą kappy Fleissa. Analiza wyników dla trzech progów (0 mm, 0,5 mm, 1,0 mm) ujawniła bardzo niską czułość oprogramowania CephX, która osiągnęła wartości w granicach 31,25%–40,91%.

Grupa badana w pracy A4 obejmowała 55 pacjentów z wykonanymi w ciągu 30 dni 2 rodzajami badań obrazowych (OPG i CBCT). Obrazy zostały niezależnie przeanalizowane pod kątem obecności litycznych zmian okołowierzchołkowych przez dwóch obserwatorów, przyjmując za standard referencyjny ich wspólną ocenę badania CBCT i porównując ją z wynikami generowanymi przez Diagnocat. Otrzymane dane posłużyły do wyliczenia czułości, swoistości, dokładności, PPV, NPV i F1 oprogramowania AI. Badanie wykazało istotne różnice w wykrywaniu zmian okołowierzchołkowych w zależności od rodzaju badania (OPG vs. CBCT). Oprogramowanie Diagnocat charakteryzowało się niską czułością (33,33%) w analizie zmian okołowierzchołkowych na podstawie badań OPG, ale znacznie wyższą (77,78%) w CBCT, przy jednocześnie bardzo wysokiej specyficzności (>95%) w obu typach badań.

Wykorzystane metody badawcze obejmowały zarówno ocenę jakościową i ilościową (CNR, redukcja szumu, wykrywanie nieprawidłowości w obrazach CBCT i OPG) oraz weryfikację wyników AI na podstawie konsensusu doświadczonych radiologów/stomatologów. Takie podejście zapewnia solidną ocenę wiarygodności diagnostycznej badanych narzędzi. Kandydat rzetelnie przedstawił obiektywne wyliczenia parametrów wiarygodności diagnostycznej (czułość, swoistość, dokładność, wartości predykcyjne, współczynniki korelacji) i odniósł je do wyników własnych i literatury.

Przeprowadzone przez Habilitanta badania miały na celu niezależną weryfikację skuteczności komercyjnych narzędzi AI w diagnostyce obrazowej w stomatologii.



Uzyskane wyniki potwierdziły spory potencjał tych rozwiązań, ale jednocześnie wykazały poważne ograniczenia w określonych zadaniach. Stoi to w parze z dominującymi obecnie postawami radiologicznych towarzystw naukowych w zakresie podejścia do implementacji rozwiązań opartych na AI w procesie diagnostycznym. W praktyce klinicznej AI powinna być traktowana jako narzędzie wspomagające, wymagające krytycznej oceny lekarza i głębokiego zrozumienia jej bieżących możliwości i ograniczeń. Prace dr Wojciecha Kazimierczaka stanowią istotny dowód na konieczność zachowania ograniczonego zaufania do narzędzi AI stosowanych w radiologii. Poprzez niezależną oraz rzetelną naukowo analizę komercyjnie dostępnych rozwiązań zaprezentowane przez Habilitanta Osiągnięcie ma szansę na realny wpływ na proces upowszechniania się rozwiązań bazujących na AI w dziedzinie radiologii stomatologicznej.

W podsumowaniu cyklu prac habilitant wykazał, że prace włączone do Osiągnięcia były jednymi z wielu publikacji, w których zajmował się tematyką zastosowania komercyjnie dostępnych narzędzi wykorzystujących AI w radiologii szczękowo-twarzowej. Badanie prowadzone przez habilitanta dotyczyło ponadto zastosowania oprogramowania AI w analizie asymetrii twarzowej części czaszki jak i analizie cefalometrycznej. Wszystkie prace łączy wspólna płaszczyzna badawcza: weryfikacja skuteczności i przydatności komercyjnie dostępnych narzędzi AI w diagnostyce obrazowej rejonu głowy. Przez wzgląd na bardzo dynamiczny rozwój sztucznej inteligencji w medycynie, a jednocześnie konieczność zachowania wysokich standardów diagnostycznych, należy wskazać wysoką aktualność oraz wysoki potencjał aplikacyjny podjętego tematu.

## **II. Sumaryczny dorobek naukowy**

Zgodnie z dostarczoną dokumentacją dr Wojciech Kazimierczak przed uzyskaniem stopnia doktora opublikował 1 pracę oryginalną i 1 pracę przeglądową. Na tym etapie łączna punktacja jego dorobku wyniosła 1,061 IF i 85 pkt. MNiSW. Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant opublikował 13 prac oryginalnych, 4 prace poglądowe, 1 opis przypadku wraz z przeglądem piśmiennictwa oraz jeden rozdział w monografii. Zgodnie z dostarczoną dokumentacją po doktoracie łączna punktacja jego dorobku wynosi 52,3 IF i 2100 pkt. MNiSW, zatem liczbowo powiększenie dorobku jest znaczne. Należy wskazać, że do momentu złożenia niniejszej recenzji opublikowane zostały następne dwie prace oryginalne Habilitanta powiększając punktację jego dorobku naukowego łącznie do 61,361 IF i 2355 pkt. MNiSW. Co istotne, spośród 22 opublikowanych prac, Habilitant w 16 pracach był pierwszym lub równorzędnym pierwszym autorem, a w 19 autorem korespondencyjnym.

Tematyka prac oryginalnych, poza cyklem artykułów stanowiących Osiągnięcie, koncentruje się na dwóch tematach:

1. zastosowanie dwuenergetycznej tomografii komputerowej w badaniach pacjentów po zabiegach wszczepienia stentgraftów do tętniaków aorty brzusznej i stanowi rozwinięcie tematu podjętego w rozprawie doktorskiej;
2. badaniami nad zastosowaniem narzędzi wykorzystujących AI w radiologii szczękowo-twarzowej i ortodoncji co wskazuje na szczególne zainteresowanie Habilitanta tą tematyką.



Dorobek uzupełnia 7 doniesień zjazdowych (6 międzynarodowych), w tym jedno wystąpienie ustne na kongresie RSNA w Chicago. Ponadto dr Wojciech Kazimierczak jest współautorem 1 rozdziału w monografii.

Na dzień sporządzania recenzji indeks Hirscha wyniósł 6 wg WoS (100 cytowań) i 7 wg Scopus (104 cytowania).

### **III. WSPÓŁPRACA Z INSTYTUCJAMI NAUKOWYMI**

Dr Wojciech Kazimierczak wykazał w Autoreferacie współpracę naukową z badaczami z Uniwersytetu w Ankarze, Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie, Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, Uniwersytetu Medycznego w Lublinie oraz Politechniki Bydgoskiej. Współpraca ta została udokumentowana licznymi artykułami naukowymi, w których Habilitant odgrywał wiodącą rolę.

Dr Kazimierczak jest członkiem dwóch sekcji Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego, European Society of Radiology, European Society of Cardiovascular Radiology, International Association of Dentomaxillofacial Radiology oraz Polskiego Towarzystwa Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej.

Habilitant wykazał dwa staże: w Medizinische Universität Graz w Austrii oraz w Pracowni Radiologii Stomatologicznej Katedry i Zakładu Biomateriałów i Stomatologii Doświadczalnej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Drugi ze wskazanych staży był związany z wydaniem dwóch wspólnych publikacji, w których Habilitant był pierwszym autorem.

### **IV. DZIAŁALNOŚĆ ORGANIZACYJNA I DYDAKTYCZNA**

Od 2017 r. dr Kazimierczak prowadzi zajęcia dydaktyczne dla studentów polsko- i anglojęzycznych III, IV i VI roku Wydziału Lekarskiego CM UMK. Prowadził również szkolenia z zakresu diagnostyki ultrasonograficznej dla nauczycieli akademickich macierzystej uczelni oraz był wykładowcą na jednym z kursów Szkoły Radiologii Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologii. Odgrywa też istotną rolę w procesie kształcenia specjalizacyjnego, będąc członkiem Państwowej Komisji Egzaminacyjnej w dziedzinie radiologii i diagnostyki obrazowej.

W roku 2024 dr Kazimierczak uzyskał Nagrodę Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu za publikację w prestiżowym czasopiśmie naukowym.

W ramach działalności popularyzującej naukę Habilitant wygłosił wykłady upowszechniające wiedzę na temat radiologii i diagnostyki obrazowej, w tym na temat zastosowania narzędzi AI.

Dr Wojciech Kazimierczak jest aktywnym recenzentem wielu czasopism, w tym *Insights Into Imaging* oraz *Polish Journal of Radiology*. W złożonym wniosku o postępowanie habilitacyjne wykazał 39 recenzji manuskryptów dla czasopism z listy JCR. Pełni funkcję Sekretarza Redakcji *Polish Journal of Radiology*, a także *Section Editor* radiologii szczękowo-twarzowej tego czasopisma.

W dostarczonej dokumentacji nie przedstawiono natomiast informacji o recenzowaniu prac magisterskich i licencjackich, kierowaniu specjalizacją lekarską ani o pełnieniu roli kierownika grantów finansowanych ze źródeł zewnętrznych. Przedstawione osiągnięcia spełniają kryteria pracy habilitacyjnej.

#### IV. WNIOSEK KOŃCOWY

Dr n. med. i n. o zdr. Wojciech Kazimierczak jest dynamicznie rozwijającym się naukowcem i specjalistą radiologii, którego działalność naukowa koncentruje się na nowoczesnych metodach obrazowania, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań sztucznej inteligencji w diagnostyce stomatologicznej i radiologii szczękowo-twarzowej. W przedstawionym cyklu prac habilitacyjnych dokonał rzetelnej, niezależnej oceny wybranych, komercyjnie dostępnych narzędzi AI, wskazując zarówno ich potencjał, jak i istotne ograniczenia w praktyce klinicznej.

Dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora jest znaczący – obejmuje liczne publikacje w czasopismach z listy JCR, w większości w roli pierwszego i korespondencyjnego autora, o wysokiej punktacji MNiSW i IF. Współpraca z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi, aktywność dydaktyczna, recenzencka i organizacyjna, a także uzyskane nagrody potwierdzają jego zaangażowanie w rozwój dyscypliny.

Przedstawione osiągnięcie stanowi istotny wkład w rozwój diagnostyki obrazowej oraz jest zgodne z aktualnymi trendami i potrzebami w medycynie, co uzasadnia pozytywną ocenę dorobku i wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Zgodnie z Art. 219.1. Ustawy z dnia 20. lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce stopień doktora habilitowanego dr Wojciech Kaźmierczak na podstawie przedstawionej pracy do oceny spełnia kryteria nadania tytułu doktora habilitowanego.

Katarzyna Kornelita-Kotłusz