



ZAKŁAD ORTODONCJI
Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
15-274 Białystok, ul. Waszyngtona 15A
tel/fax(85) 745-09-63
e-mail: orthod@umb.edu.pl

Kanclerz
Kolegium Nauk Medycznych
Prof. dr hab. Marek Ruchała

Kierownik Zakładu Dr hab. n. med. Izabela Szarmach

Recenzja

rozprawy doktorskiej lek. stom. Katarzyny Cieślińskiej „Komputerowa analiza obrazu w ocenie uzębienia na podstawie cyfrowych zdjęć pantomograficznych”.

Praca została zrealizowana pod kierunkiem promotora Pani dr hab. n. med. Barbary Biedziak i promotora pomocniczego dr n. med. Katarzyny Zaborowicz.

Recenzowana rozprawa doktorska jest zbiorem trzech artykułów - dwie prace badawczo-oryginalne oraz jedna pogładowa. Prace zostały opublikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, umieszczonych na Liście Filadelfijskiej i Journal Citation Reports (JCR) w 2022 roku. Łączny wskaźnik oddziaływania wyniósł 9,628, a punktacja MEiN 380. We wszystkich publikacjach lek. stom. Katarzyna Cieślińska jest pierwszym autorem.

W skład cyklu wchodzi następujące prace:

1. Katarzyna Cieślińska, Katarzyna Zaborowicz, Barbara Biedziak.
Use of digital techniques in the diagnosis of oral diseases in children
Zastosowanie technik komputerowych w diagnostyce jamy ustnej dzieci
Medical Studies 2022; 38(1): 68-73
Punktacja MEiN: 100.000. (IF: 0,4)
2. Katarzyna Cieślińska, Katarzyna Zaborowicz, Zuzanna Buchwald, Barbara Biedziak
Eruption Pattern of Permanent Canines and Premolars in Polish Children
Wzorzec wyrzynania zębów stałych u dzieci polskich
Int. J. Environ. Res. Public Health. 2022; 19;(14):8464
Punktacja MEiN: 140.000. (IF: 4,614)
3. Katarzyna Cieślińska, Katarzyna Zaborowicz, Maciej Zaborowicz, Barbara Biedziak

1/5

Evaluation of the Second Premolar's Bud Position Using Computer Image Analysis and Neural Modelling Methods

Wykorzystanie analizy komputerowego obrazu i modelowania neuronowego w ocenie położenia zawiązka drugiego przedtrzonowca

Int. J. Environ. Res. Public Health. 2022; 19;(22):15240

Punktacja MEiN: 140 (IF: 4,614)

Pod względem formalnym dorobek spełnia wymogi stawiane dysertacjom doktorskim.

Ocena merytoryczna

Tytuł jest adekwatny do merytorycznej treści rozprawy. Cykl prac rozpoczyna 42 stronicowe, polskojęzyczne opracowanie, będące opisem opublikowanych badań w układzie: Słowa kluczowe, Wykaz używanych skrótów, Wykaz publikacji stanowiących podstawę w sprawie o nadanie stopnia naukowego doktora, Aktywność naukowa, Dorobek naukowy, Przedmiot badań i komentarz, Streszczenie, Streszczenie w języku angielskim, Piśmiennictwo oraz Publikacja nr 1, Publikacja nr 2, Publikacja nr 3, Oświadczenia współautorów, Orzeczenie Komisji Bioetycznej, Załącznik (wyniki badań).

W rozdziale Przedmiot badań i komentarz Autorka wprowadza w zagadnienie zastosowania sztucznych sieci neuronowych (SSN) w medycynie i stomatologii. Szczególnie interesujące jest stosowanie SSN w analizie obrazów radiologicznych oraz cyfrowych fotografii, zwłaszcza w planowaniu leczenia i przewidywania zmian. W kolejnym kroku Pani Katarzyna Cieślińska postawiła hipotezę badawczą: cyt.... *Istnieją parametry zębowo-kostne na zdjęciach pantomograficznych, które umożliwiają dokonanie oceny rozwoju uzębienia dzieci i młodzieży.* Na podstawie dostępnej literatury, Autorka uznała, że brak jest wystarczającej wiedzy w podjętym temacie.

Postawiony przez Kandydatkę *cel pracy* obejmował:

- 1) Ocenę kolejności wyrzynania zębów przedtrzonowych i stałych kłów u dzieci.
- 2) Ocenę położenia zawiązka drugiego zęba przedtrzonowego z wykorzystaniem komputerowej analizy obrazu.

Do realizacji postawionych celów badawczych Autorka wykorzystwała materiał, w skład którego weszło 300 cyfrowych zdjęć pantomograficznych, pozyskanych z bazy Uniwersyteckiego Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej w Poznaniu, dzieci obojga płci, w tym 165 chłopców i 135 dziewczynek w okresie rozwojowym w wieku od 6 do

e 2/5

10 roku życia. Na przeprowadzenie badań Kandydatka uzyskała opinię Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu.

W pierwszej publikacji (*Use of Digital techniques in the diagnosis of oral diseases in children, Zastosowanie technik komputerowych w diagnostyce jamy ustnej dzieci*), Autorka przedstawiła stan aktualnej wiedzy naukowej na temat obrazowania oraz wykorzystania sztucznej inteligencji. Z dostępnego piśmiennictwa wynika, że zastosowanie SSN na potrzeby stomatologii dziecięcej wymaga wyboru odpowiedniej struktury sieci, z której najczęściej stosowane są splotowe sieci neuronowe (np. badanie morfologii zęba) i głębokie modelowanie neuronowe (np. ocena wieku metrykalnego). Kolejnym etapem pracy jest pokierowania procesem uczenia sieci, wykorzystanie algorytmu w celu pozyskania z badań obrazowych danych do oceny anomalii.

W drugiej pracy (*Eruption Pattern of Permanent Canines and Premolars in Polish Children. Wzorzec wyrzynania zębów stałych u dzieci polskich*), Autorka na podstawie analizy radiogramów pantomograficznych w grupie chłopców i dziewcząt przeprowadziła ocenę wzorca wyrzynania zębów bocznych: kłów, pierwszych i drugich zębów przedtrzonowych w szczęce i żuchwie. Na obrazach radiologicznych zostały wykreślone linie biegnące przez szczyty guzków badanych zębów i punkty na szczycie wyrostka zębodołowego szczęki i części zębodołowej żuchwy. Następnie dokonano pomiarów rzutów prostopadłych z guzków badanych zębów na linię LMx i LMd. W grupie badanych radiogramów na podstawie przeprowadzonych pomiarów uzyskano 6 typów wzorca wyrzynania zębów bocznych u dzieci. Najczęściej w szczęce w badanej grupie występował typ A /4-5-3/. Z kolei dla żuchwy u dziewczynek dominował wzorzec wyrzynania typu A i E /odpowiednio: 4-5-3; 3-4-5/, a u chłopców typ A i C /odpowiednio: 4-5-3 i 5-4-3/.

Trzecia praca (*Evaluation of the Second Premolar's Bud Position Using Computer Image Analysis and Neural Modelling Methods. Wykorzystanie analizy komputerowego obrazu i modelowania neuronowego w ocenie położenia zawiązka drugiego przedtrzonowca*), jest metryczną analizą zdjęć pantomograficznych z wykorzystaniem sztucznej sieci neuronowej. Celem badań było opracowanie własnych wskaźników zębowo-kostnych ocenianych na radiogramach pantomograficznych do oceny położenia zawiązka drugiego zęba przedtrzonowego. Lek. stom. Katarzyna Cieślińska dokonała pomiarów zębowo-kostnych zębów w czterech kwadrantach wykorzystując następujące punkty: na brzegach siecznych, guzkach kłów, guzkach zębów przedtrzonowych oraz punkty na szczycie wyrostka zębodołowego badanego zęba dla szczęki i części zębodołowej dla żuchwy. Kandydatka oceniła trzy kategorie wskaźników: zębowo-kostne, formułę wyrzynania kłów i zębów

przedtrzonowych oraz ułożenie zawiązków zębów względem brzegu kostnego wyrostka zębodołowego dla szczęki i części zębodołowej dla żuchwy. Uzyskane dane poddano procesowi modelowania neuronowego. Użyto 5 zbiorów uczących. Opisano proces wrażliwości wytarzanych sieci na zmienne wyjściowe. Autorka wykazała, że sieć RBF zyskała najwyższą jakość testową (91%, przy błędzie RMSE 8%) dla wszystkich kwadrantów. Modele RBF dla I i II kwadrantu były na poziomie 89%, przy błędzie RMSE 12 i 14%, a dla modeli sieci RBF dla III i IV kwadrantu oznaczały się najniższą jakością.

Lek. stom. Katarzyna Cieślińska wykorzystwała zestaw 23 wskaźników zębowo-kostnych z użyciem cyfrowych radiogramów pantomograficznych oraz metod modelowania neuronowego, które zidentyfikowały położenie zawiązka drugiego zęba przedtrzonowego.

Przedstawione przez Doktorantkę *Wnioski* odpowiadają celom pracy i stanowią podsumowanie przeprowadzonych badań.

Ocena szczegółowa

Wybór tematu rozprawy doktorskiej wpisuje się w aktualne trendy wykorzystania sztucznej inteligencji w obszarze nauk medycznych. Kandydatka szczegółowo zaplanowała i przeprowadziła badania. Prace charakteryzuje spójna koncepcja badawcza. Opracowano i opisano wzorzec wyrzynania zębów bocznych uzyskując 6 typów dla dzieci polskich. Dodatkowo Autorka oceniła trzy kategorie wskaźników: zębowo kostne, formułę wyrzynania kłów i zębów przedtrzonowych oraz ułożenie zawiązków zębów względem brzegu kostnego wyrostka zębodołowego dla szczęki i części zębodołowej dla żuchwy. Jest to z pewnością nowe podejście do analizy danych. Umiejętność interpretacji wyników własnych i porównanie w dyskusji z doniesieniami piśmiennictwa, świadczy o dojrzałości naukowej Autorki. Przeprowadzone badania mają nie tylko wartość empiryczną ale także bezpośrednie przełożenie praktyczne.

Podsumowanie i rekomendacje

Podsumowując rozprawę doktorską lek. stom. Katarzyny Cieślińskiej na temat „*Komputerowa analiza obrazu w ocenie uzębienia na podstawie cyfrowych zdjęć pantomograficznych*” opartej na pracach opublikowanych w czasopiśmie o wysokiej punktacji jest cennym wkładem w dotychczasową wiedzę na temat wykorzystania obrazowania radiologicznego z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych. Zastosowane metody badawcze w połączeniu z nowoczesną myślą technologiczną może wpłynąć na

Ch
4/5

usprawienie procesu diagnostycznego. Szczególnie wysoko oceniam unikatowość badań i własny wkład Kandydatki w opracowaniu autorskiej metodyki szeroko rozumianych pomiarów zębowo-kostnych. Rozprawę doktorską oceniam pozytywnie. Stwierdzam, że praca spełnia wymogi formalne i merytoryczne, określone w zapisach Ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z 2018 roku (tj. Dz. U. 2023 poz. 742 ze zm.) i przedkładam Wysokiej Kapitulie Kolegium Nauk Medycznych Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, wniosek o dopuszczenie do dalszych etapów postępowania. Jednocześnie z uwagi na nowatorskie badania wnioskuję o wyróżnienie pracy doktorskiej.

06.02.2024 r.

KIEROWNIK
Zakładu Ortodoncji
Dr hab. n. med. Izabela Szarmach