



KATEDRA RADIOLOGII
Uniwersytet Medyczny w Lublinie
ZAKŁAD RADIOLOGII DZIECIĘCEJ

Kierownik Zakładu
Dr hab. n. med.
Magdalena Woźniak

ul. prof. A. Gębali 6, 20-093 Lublin
tel./fax 81 741 84 47, 81 718 52 91
e-mail: ped.rad@umlub.pl

Dr hab. n. med. Magdalena Woźniak

Zakład Radiologii Dziecięcej

Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Al. Raclawickie 1, 20-059 Lublin

Lublin, 11 kwietnia 2024 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr Małgorzaty Grzywińskiej

pt. „Analiza teksturalna obrazów rezonansu magnetycznego jako potencjalne narzędzie diagnostyczne”.

Analiza teksturalna (*ang. Textural Analysis TA*) w rezonansie magnetycznym jest innowacyjną metodą analizy obrazów medycznych, która ocenia cechy tekstury tkanek na podstawie obrazów uzyskanych za pomocą rezonansu magnetycznego (*ang. Magnetic Resonance MR*), wykorzystując parametry m.in. intensywność sygnału, kontrast oraz rozkład pikseli. Technika ta pozwala na identyfikację subtelnych zmian w strukturze tkankowej, może być zatem stosowana w diagnostyce medycznej do identyfikacji zmian patologicznych, takich jak nowotwory, stany zapalne, zwyrodnieniowe, zaburzenia neurologiczne. Ta nowatorska technika może dostarczyć wiele istotnych informacji, ułatwiając postawienie diagnozy oraz zaplanowanie procesu leczenia. Analiza teksturalna w MR stanowi obecnie przedmiot

zainteresowań badaczy jako szansa na uzyskanie cennego narzędzia pozwalającego na wykrywanie i monitorowanie chorób oraz rozwijanie personalizowanej opieki zdrowotnej. Ważnym aspektem jest również nieinwazyjność tej metody dzięki wykorzystywaniu obrazów uzyskiwanych w trakcie diagnostyki, co może ograniczyć ryzyko powikłań związanych z inwazyjnymi procedurami diagnostycznymi, zwłaszcza w przypadku częstego monitorowania stanu pacjenta (np. choroby przewlekłe).

Przedstawiona do recenzji praca doktorska stanowi spójny tematycznie cykl (zbiór) dwóch publikacji o łącznym współczynniku oddziaływania (*ang. Impact Factor*) wynoszącym **IF 5.766**:

1. Grzywińska Małgorzata, Jankowska Magdalena, Banach-Ambroziak Ewa, Szurowska Edyta, Dębska-Ślizień Alicja Computation of the texture features on T2-weighted images as a novel method to assess the function of the transplanted kidney: primary research. *Transplant. Proc.*, 2020: vol. 52, nr 7, s. 2062-2066
DOI: 10.1016/j.transproceed.2020.02.084 IF 1.066 | MNiSW: 40 pkt | praca oryginalna
2. Grzywińska Małgorzata, Karwecka Magdalena, Pomorska Anna, Irga-Jaworska Ninela, Świętoń Dominik Textural analysis of magnetic resonance images as an additional evaluation tool of parotid glands in Sjögren - primarily findings *Biomedicines*, 2023 : vol. 11, nr 12, art. ID 3132, s. 1-12
DOI: 10.3390/biomedicines11123132 IF 4.700 | MNiSW: 100 pkt | praca oryginalna

Praca doktorska składa się z następujących działów kolejno w języku polskim i angielskim:

1. Wykazu prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej
2. Słów kluczowych
3. Streszczenia
4. Wykazu stosowanych skrótów
5. Wprowadzenia
6. Celów pracy

7. Omówienia publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej
8. Wniosków
9. Bibliografii

Praca doktorska zatem spełnia wymogi ustawowe spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych lub przyjętych do druku w czasopiśmie naukowych, określonych przez ministra właściwego do spraw nauki na podstawie przepisów dotyczących finansowania nauki.

Podstawowym celem przeprowadzonych badań była eksploracja i zweryfikowanie analizy teksturalnej jako narzędzia wspomagającego diagnostykę i monitorowanie stanu zdrowia pacjenta przy pomocy obrazowania rezonansem magnetycznym. Mgr Małgorzata Grzywińska wyznaczyła w swojej rozprawie doktorskiej następujące cele szczegółowe:

1. W pierwszym artykule celem była ocena potencjalnej roli analizy teksturalnej w monitorowaniu funkcji przeszczepionych nerek, natomiast celem szczegółowym: prezentacja TA jako metody umożliwiającej identyfikację zależności między parametrami tekstury a wskaźnikami funkcji nerek (takimi jak eGFR i kreatynina).
2. W drugim artykule celem była eksploracja możliwości zastosowania TA w ocenie stanu gruczołów ślinowych w zespole Sjögrena u dzieci, zaś celem szczegółowym: demonstracja, że TA może służyć jako narzędzie do nieinwazyjnej oceny i potencjalnego różnicowania stanów patologicznych gruczołów ślinowych, co może być szczególnie wartościowe w diagnostyce zespołu Sjögrena.

Należy zauważyć, iż Doktorantka jest pierwszym autorem w obu publikacjach a pisma, w których opublikowane zostały wyniki badań reprezentują wysoki poziom naukowy. Warto podkreślić, że artykuły są pracami oryginalnymi (*ang. Original Research*), istotnymi z punktu widzenia poznawczego jak i klinicznego.

W pierwszej z prac Doktorantka przedstawiła zastosowanie TA w monitorowaniu funkcji przeszczepionych nerek. W publikacji przeanalizowano cechy teksturalne obrazów T2-zależnych u 9

pacjentów po przeszczepie nerek, dążąc do wykrycia statystycznej różnicy w tych cechach w zależności od umiejscowienia regionu zainteresowania (*ang. Region of Interest ROI*) w obrębie nerek. Metodologia badania obejmowała retrospektywne badania obrazów rezonansu magnetycznego wybranych pacjentów. W badaniu analizowano cechy teksturalne i korelacje tych cech z oszacowaną czynnością filtracją kłębuszkową (*ang. estimated Glomerular Filtration Rate eGFR*), obliczaną przy użyciu formuły Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (*ang. CKD-EPI*).

Przeprowadzone badania wykazały istotną korelację pomiędzy parametrami teksturalnymi obrazów rezonansu magnetycznego a wskaźnikami funkcji nerek, co sugeruje duży potencjał TA w nieinwazyjnym monitorowaniu zdrowia i funkcji przeszczepionych nerek. Doktorantka wykazała, iż cechy teksturalne regionu korowego nerki lepiej opisują funkcję nerki niż cechy teksturalne z regionu piramid, co podkreśla znaczenie precyzyjnego umiejscowienia ROI w TA.

W drugiej z prac Doktorantka skoncentrowała się na potencjale TA w diagnostyce zespołu Sjögrena u dzieci, gdzie wykorzystanie obrazowania rezonansu magnetycznego wydaje się być obiecującą metodą mogącą istotnie poprawić proces diagnostyczny. Badanie objęło 36 pacjentów z dodatnim wynikiem biopsji przyusznych gruczołów ślinowych dla zespołu Sjögrena oraz grupę kontrolną 20 ochotników w wieku od 5 roku życia do 20 roku życia. Protokół badania obejmował sekwencję przeglądową i sekwencje morfologiczne w trzech płaszczyznach. Główne sekwencje to obrazowanie dyfuzyjne (DWI) oraz obrazowanie T2-zależne, które umożliwiały wszechstronną ocenę aspektów anatomicznych i patologicznych odgrywając kluczową rolę w zrozumieniu zespołu Sjögrena w populacji pediatrycznej.

W badaniu dokonano analizy cech tekstury ekstrahowanych z obrazów rezonansu magnetycznego, co umożliwiło skuteczną identyfikację zmian strukturalnych gruczołów ślinowych. Badanie wykazało, iż integracja analizy tekstury z sekwencjami sialografii i mapami ADC prezentuje nowatorskie podejście do diagnozowania zespołu Sjögrena we wczesnym stadium u dzieci i przyczynia się do poprawy monitorowania leczenia. Wyniki wykazały korelację pomiędzy cechami tekstury a stopniami morfologii rezonansu magnetycznego, co sugeruje możliwość wykorzystania TA jako narzędzia do wczesnej diagnozy zespołu Sjögrena oraz monitorowania przebudowy gruczołów ślinowych w procesie choroby.

Reasumując wyniki badań Doktorantki, analiza teksturalna badań rezonansu magnetycznego wydaje się posiadać duży potencjał i może znacząco poszerzyć możliwości diagnostyczne i terapeutyczne w diagnostyce obrazowej. Umożliwienie lekarzom lepszemu zrozumieniu subtelnych zmian tkankowych może przełożyć się na lepsze wyniki leczenia i poprawę jakości życia pacjentów oraz personalizację procesu diagnostycznego. Wyniki obu prac podkreślają potrzebę dalszych badań w celu dokładnego zrozumienia możliwości, ograniczeń i praktycznego zastosowania TA w medycynie klinicznej.

W podsumowaniu stwierdzam, że cykl publikacji składający się na rozprawę doktorską mgr Małgorzaty Grzywińskiej jest spójny, dobrze zaplanowany i stanowiący ważny z punktu widzenia naukowego i klinicznego element wiedzy. Doktorantka wykazała się umiejętnością rozwiązywania problemów naukowych wykorzystując doskonale najnowsze osiągnięcia w dziedzinie rezonansu magnetycznego, stosując nowatorskie podejście do metod diagnostyki obrazowej. Bibliografia jest właściwie dobrana, a całość wskazuje na doskonały warsztat naukowy znacznie przekraczający oczekiwania od kandydata do stopnia doktora.

Stwierdzam, że przedłożona do recenzji praca mgr Małgorzaty Grzywińskiej spełnia wszystkie ustawowe wymogi i kryteria, jakim powinna odpowiadać praca doktorska na stopień doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki o zdrowiu. Tym samym zwracam się do Rady Nauk o Zdrowiu Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie mgr Małgorzaty Grzywińskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, ze względu zakres wiedzy zawarty w niniejszej pracy wykraczający poza powszechnie przyjęte kryteria stawiane przed pracami doktorskimi oraz na wysoką wartość merytoryczną i praktyczną dysertacji i jej nowatorski charakter wnoszę o jej wyróżnienie zgodnie z kompetencjami Rady Nauk o Zdrowiu Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego.

Z wyrazami szacunku,

ZAKŁAD RADIOLOGII DZIECIĘCEJ
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
ul. prof. Antoniego Gębali 6, 20-093 Lublin
tel./fax 81 741 84 47, 81 718 52 91

KIEROWNIK
Zakładu Radiologii Dziecięcej
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Dr hab. n. med. Magdalena Woźniak

