

Dr hab. n. med. Grzegorz Jędrzejewski

Lublin, 16.04.2024 r.

Zakład Radiologii Dziecięcej

Uniwersytet Medyczny w Lublinie

## **R E C E N Z J A**

### **rozprawy doktorskiej mgr Małgorzaty Grzywińskiej**

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

“Textural analysis of magnetic resonance imaging as a potential diagnostic tool”.

Promotor: prof. dr hab. Paweł Winklewski

Zakład Neurofizjologii, Neuropsychologii i Neuroinformatyki

Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Promotor pomocniczy: dr n. med. Dominik Świętoń

II Zakład Radiologii

Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Celem pracy doktorskiej mgr Małgorzaty Grzywińskiej była eksploracja i zweryfikowanie analizy teksturalnej jako narzędzia wspomagającego w diagnostyce i monitoringu stanu zdrowia za pomocą obrazowania rezonansem magnetycznym jako metody uzupełniającej tradycyjne podejścia diagnostyczne, poprawiając dokładność i efektywność diagnozowania i monitorowania stanu zdrowia pacjentów.

Rozprawę doktorską mgr Małgorzaty Grzywińskiej stanowi cykl dwóch publikacji:

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

Problematyka badawcza podjęta przez Doktorantkę jest nowatorska i może wnieść ważny wkład w rozwój nauk medycznych. Analiza teksturalna jest innowacyjną techniką, wykorzystującą zaawansowane algorytmy do analizy szczegółów mikrostrukturalnych tkanek. Metoda ta wykracza poza możliwości tradycyjnych technik obrazowania, umożliwiając wykrycie zmian na poziomie molekularnym i tkankowym, które mogą być kluczowe dla wczesnego rozpoznawania, monitorowania oraz leczenia różnych jednostek chorobowych.

Analiza teksturalna wpisuje się w tzw. personalizowaną medycynę, czyli dostosowaną do indywidualnego pacjenta. Poprzez możliwą identyfikację unikalnych wzorców

teksturalnych, związanych z określonymi stanami patologicznymi, możemy dostosować terapię do indywidualnych cech choroby pacjenta, znacząco poprawiając efektywność leczenia. Personalizacja terapii, oparta na precyzyjnej diagnozie, staje się dzięki temu bardziej osiągalna, co stanowi ogromny postęp w medycynie, przyczyniając się do zwiększenia szans na sukces terapeutyczny. Możliwości zastosowania tej metody są w zasadzie nieograniczone, od chorób neurodegeneracyjnych, czy onkologicznych, przez choroby przewlekłe, także u dzieci i osób z grup wysokiego ryzyka. Zwiększamy tym samym rolę diagnostyki obrazowej we wczesnym wykrywaniu chorób i monitorowaniu leczenia. W erze, gdzie precyzja i personalizacja w medycynie stają się coraz bardziej pożądane, analiza teksturalna wyróżnia się jako kluczowe narzędzie, wspierające rozwój nowoczesnej, skoncentrowanej na pacjencie opieki zdrowotnej.

Taka problematyka została podjęta w pracach Doktorantki. W pierwszej publikacji analiza teksturalna została zastosowana do oceny funkcji nerek po transplantacji. Doktorantka przeanalizowała retrospektywnie cechy teksturalne obrazów T2-zależnych dziewięciu pacjentów z przeszczepionymi nerkami. W badaniu zanalizowano cechy teksturalne i korelacje tych cech z czynnościową filtracją kłębuszkową. Zaobserwowano znaczącą korelację między parametrami teksturalnymi obrazów T2-zależnych a wskaźnikami funkcji nerek. Korelacja ta była szczególnie wyraźna, gdy analizowany obszar znajdował się w korze nerki, sugerując, że cechy teksturalne regionu korowego lepiej opisują funkcję nerki niż te z regionu piramid, zaś przestrzenny rozkład regionów zainteresowania w obrębie nerki wpływa na wyniki analizy teksturalnej.

W drugiej publikacji analizą teksturalną objęto gruczoły ślinowe u pacjentów pediatrycznych z zespołem Sjögrena. Badaniem objęto 36 pacjentów w wieku od 5 do 20 roku życia z chorobą potwierdzoną biopsją przyuszných gruczołów ślinowych oraz 20 osobową grupę kontrolną. Oceniano sekwencje dyfuzyjne ADC oraz obrazy T2-zależne w korelacji ze stopniami sialografii MR. Skala Tonami dla pozytywnej sialografii MRI posłużyła jako punkt odniesienia do porównywania danych pochodzących z analizy tekstury. Wyniki wykazały korelację między cechami tekstury a stopniami sialografii MRI oraz pozwalały na lepsze wykrywanie stopnia 1 w klasyfikacji Tonami, co sugeruje możliwość wykorzystania analizy teksturalnej jako narzędzia do wczesnej diagnozy zespołu Sjögrena, monitorowania przebudowy gruczołów ślinowych w procesie choroby oraz umożliwienie bardziej indywidualnego planowania leczenia.

Tematyka obu opublikowanych badań jest aktualna. Podział prac jest właściwy. Wstępy prac dobrze wprowadzają w zasadniczą tematykę badań i właściwie uzasadniają cele prac. Cele prac są jasne i jednoznaczne. Zagadnienia poruszane w pracach są oryginalne. Metody badań dobrane są prawidłowo. Analizy statystyczne są właściwe. Otrzymane wyniki są dobrze udokumentowane i zostały przedstawione w poprawny sposób. Umieszczone w tekście prac ryciny, tabele i wykresy znacznie ułatwiają poznanie wyników, które zostały wykonane bardzo starannie. Omówienia prac są interesujące i odpowiednio przeprowadzone. W dyskusjach autorka prac przedstawiła rzeczowo wyniki swoich badań odnosząc je do danych z piśmiennictwa. Wnioski zostały właściwie sformułowane. Autorka wykazała się dobrą znajomością piśmiennictwa oraz umiejętnością właściwego jego wykorzystania. Wszystkie dane przedstawione w rozdziałach dotyczących wyników zostały wyczerpująco omówione w dyskusji. Dobór piśmiennictwa jest wystarczający i adekwatny do problematyki pracy.

W podsumowaniu Doktorantka stwierdziła, że analiza teksturalna w diagnostyce obrazowej może umożliwić lepsze zrozumienie subtelnych zmian tkankowych oraz przełożyć się na poprawę diagnostyki i wyników leczenia. Znaczące korelacje zaobserwowane między parametrami teksturalnymi a kluczowymi wskaźnikami funkcji nerek otwierają nową drogę dla nieinwazyjnego, obrazowego monitorowania biorców przeszczepów nerek, natomiast integracja analizy tekstury z sekwencjami sialografii i mapami ADC prezentuje nowatorskie podejście do diagnozowania zespołu Sjögrena u dzieci we wczesnym stadium i przyczynia się do poprawy monitorowania choroby. Jednakże wyniki obu prac podkreślają potrzebę dalszych badań w celu dokładnego zrozumienia możliwości, ograniczeń i praktycznego zastosowania analizy teksturalnej w medycynie klinicznej.

Obie prace naukowe Doktorantki były opublikowane w czasopismach z Impact Factor, dlatego uważam, że dorobek naukowy Doktorantki spełnia warunki określone w Ustawie - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dziennik Ustaw z 2021 roku, pozycja 478) i zgłaszam Wysokiej Radzie ds. Stopni Naukowych w dyscyplinie nauk medycznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego wniosek o dopuszczenie mgr Małgorzaty Grzywińskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie ze względu na nowatorski charakter pracy oraz wysoką wartość merytoryczną i praktyczną wnoszę o jej wyróżnienie zgodnie z kompetencjami Rady Nauk o Zdrowiu Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego.