



UNIwersYTET
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

COLLEGIUM MEDICUM
WYDZIAŁ LEKARSKI

dr hab. n. med. Magdalena Krajewska-Włodarczyk, prof. UWM
Klinika Reumatologii
Collegium Medicum
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Olsztyn, 30.08.2025 r.

Recenzja rozprawy na stopień doktora nauk medycznych lek. med. Joanny Oźgi

„Rola badania rezonansu magnetycznego układu mięśniowo-szkieletowego w diagnostyce chorób reumatycznych”

Rezonans magnetyczny jest niezwykle wartościowym narzędziem w diagnostyce chorób reumatycznych u dzieci, pozwalającym na wczesne i szczegółowe wykrywanie zmian w układzie mięśniowo-szkieletowym, zanim staną się widoczne w tradycyjnych badaniach radiologicznych. Wysoka czułość badania umożliwia precyzyjną ocenę struktur anatomicznych, takich jak błona maziowa, chrząstka, ścięgna, mięśnie czy szpik kostny, co jest kluczowe dla oceny aktywności choroby i zaplanowania odpowiedniego leczenia, przy jednoczesnym wysokim bezpieczeństwie badania, co jest szczególnie ważne w przypadku potrzeby długotrwałego monitorowania chorób reumatycznych. Badanie metodą rezonansu magnetycznego staje się obecnie nieodzownym narzędziem w diagnostyce, monitorowaniu i leczeniu chorób reumatycznych u dzieci. Specyfika chorób reumatycznych okresu dziecięcego i młodzieńczego wiąże się z wysokim zróżnicowaniem obrazu klinicznego. Wobec ogromu problemów, z jakimi mierzą się reumatolodzy zajmujący się problematyką



WYDZIAŁ LEKARSKI/COLLEGIUM MEDICUM
UNIwersYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
al. Warszawska 30, 10-082 Olsztyn
tel. 89 524 61 01 wl@uwm.edu.pl
fax 89 524 55 22 www.wl.uwm.edu.pl



chorób reumatycznych u dzieci i młodzieży, możliwość korzystania z precyzyjnych metod diagnostycznych przekłada się na poprawę rokowania.

Z tego względu zbiór prac lek. med. Joanny Oźgi, przedstawiający próbę oceny roli badania rezonansu magnetycznego układu mięśniowo-szkieletowego u dzieci diagnozowanych w kierunku chorób reumatycznych, jest cennym opracowaniem.

Oceniana rozprawa doktorska powstała pod kierunkiem Pana Profesora UAFK, dr. hab. n. med. Zbigniewa Żubera w Klinice Pediatrii, Reumatologii, Alergologii i Chorób Rzadkich Wojewódzkiego Szpitala Dziecięcego im. Św. Ludwika w Krakowie – jednym z najlepszych Ośrodków w Polsce zajmujących się leczeniem chorób z zakresu reumatologii dziecięcej.

Rozprawa doktorska autorstwa lek. Joanny Oźgi stanowi cykl sześciu artykułów, w tym pracy pogładowej, trzech prac oryginalnych oraz dwóch opisów przypadku. Prace są spójne tematycznie, poświęcone ocenie roli badania rezonansu magnetycznego w diagnostyce chorób reumatologicznych u dzieci. Wszystkie prace opublikowano w recenzowanych czasopismach. We wszystkich pracach Doktorantka jest pierwszą autorką.

Wartości bibliometryczne prezentowanego cyklu są wysokie. Łączna wartość współczynnika wpływu (IF) całego cyklu prac wyniosła 10,8, natomiast łączna liczba punktów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW) – 500.

Jako cel rozprawy Doktorantka przedstawiła rolę rezonansu magnetycznego układu mięśniowo-szkieletowego w diagnostyce chorób reumatycznych poprzez:





1. przeprowadzenie przeglądu aktualnych wytycznych oraz publikacji dotyczących stosowania MR w diagnostyce chorób reumatycznych wieku rozwojowego;
2. szczegółową ocenę zmian chorobowych opisanych w MR całego ciała u pacjentów z podejrzeniem młodzieńczego idiopatycznego zapalenia stawów (MIZS), młodzieńczych idiopatycznych mioPATii zapalnych (MIMZ) oraz przewlekłego niebakteryjnego zapalenia kości i szpiku (CNO);
3. analizę przydatności wykonywania MR stawów krzyżowo-biodrowych (SKB) u pacjentów diagnozowanych w kierunku młodzieńczego idiopatycznego zapalenia stawów z zapaleniem przyczepów ścięgien lub łuszczycowego młodzieńczego zapalenia stawów;
4. sprawdzenie pod kątem użyteczności klinicznej w pełni automatycznego algorytmu służącego do wykrywania zmian zapalnych w MR SKB u pacjentów z podejrzeniem spondyloartropatii osiowej (axSpA);
5. opis przypadku pacjentki z zespołem Ehlersa-Danlosa (EDS), przewlekłym niebakteryjnym zapaleniem kości i szpiku oraz nakładającym się zapaleniem stawów krzyżowo-biodrowych, u której wykonanie MR SKB pozwoliło na wczesne postawienie diagnozy a MR całego ciała na monitorowanie skuteczności leczenia;
6. opis przypadku pacjentki z seronegatywnym młodzieńczym idiopatycznym zapaleniem stawów o początku wielostawowym, u której przeprowadzono badanie MR SKB w celu oceny skuteczności leczenia.

W pierwszej pracy z prezentowanego cyklu pt. „Magnetic resonance imaging of the musculoskeletal system in the diagnosis of rheumatic diseases in the pediatric population”. Rheumatology. 2024; 62(3):196-206. (IF: 1,400; MNiSW: 70), będącej





pracą poglądową, Doktorantka bardzo szczegółowo opisała możliwości i zalecenia zastosowania rezonansu magnetycznego układu mięśniowo-szkieletowego w diagnostyce chorób reumatycznych u pacjentów pediatrycznych z uwzględnieniem aktualnych wytycznych międzynarodowych towarzystw reumatologicznych (ILAR, EULAR, ASAS i OMERACT), kryteriów diagnostycznych MIZS, CNO, MIMZ, młodzieńczej twardziny układowej oraz młodzieńczego toczenia układowego, zgłębiając użyteczność diagnostyczną rezonansu magnetycznego. Dodatkowo, co jest szczególnie ciekawe, Doktorantka w pracy zwróciła uwagę na obecny rozwój i możliwości wykorzystania metod sztucznej inteligencji w interpretacji badań obrazowych. Praca ta dowodzi bardzo dobrej orientacji w aktualnym piśmiennictwie dotyczącym analizowanego przez Doktorantkę tematu badawczego.

Drugą pracą w cyklu była praca oryginalna pt. „Diagnostic Value of Whole-Body MRI in Pediatric Patients with Suspected Rheumatic Diseases”. *Medicina* 2024;60(9):1407. (IF: 2,400; MNiSW: 40). Celem tej pracy była retrospektywna analiza obrazów klinicznych, wyników badań laboratoryjnych i RM całego ciała u trzydziestu trzech pacjentów hospitalizowanych z powodu podejrzenia choroby reumatycznej w Klinice Pediatrii, Reumatologii, Alergologii i Chorób Rzadkich Wojewódzkiego Szpitala Dziecięcego im. Św. Ludwika w Krakowie. Ostateczne rozpoznania obejmowały: MIZS, MIMZ, CNO i inne schorzenia (zapalenie stawów związane z infekcją, twardzina, zapalenie tętnic Takayasu, guzkowe zapalenie tętnic i uszkodzenie stawów). Wszystkie badania MR całego ciała wykonano na skanerze MR o wysokim natężeniu pola (3,0 Tesli), stosując protokół RM całego ciała opracowany do oceny chorób reumatycznych w populacji pediatrycznej. Szczegółowa ocena radiologiczna obejmowała obrzęk szpiku kostnego, zapalenie mięśni, zwiększoną ilość płynu w stawach, powiększenie narządów wewnętrznych oraz obecność torbieli śródkostnych. Ciekawym wynikiem było występowanie gorączki u prawie 40% pacjentów z obecnością obrzęku szpiku kostnego w badaniu RM całego ciała i u 10% pacjentów z





zapaleniem mięśni – pomimo braku stwierdzenia istotnego statystycznie związku między obecnością obrzęku szpiku kostnego lub mięśni w badaniu RM całego ciała, a obecnością gorączki u badanych pacjentów. Kolejnym interesującym spostrzeżeniem była dużo rzadsza obecność obrzęku szpiku kostnego jako postaci pojedynczej zmiany zapalnej w porównaniu z zapaleniem wieloogniskowym (62,50%) oraz częstsza lokalizacja obrzęku szpiku kostnego w kończynach górnych (62,50%) niż w kończynach dolnych (37,50%) i w stawach krzyżowo-biodrowych (25%). Zapalenie wieloogniskowe mięśni zdiagnozowane zostało w mięśniach kończyn górnych, dolnych, klatki piersiowej i mięśniach szyi odpowiednio w 40%, 80%, 20% oraz 30% przypadków – stwierdzono tu istotną statystycznie zależność pomiędzy zapaleniem mięśni a rozpoznaniem MIZM. Zwiększoną ilość płynu stawowego stwierdzono zdecydowanie najczęściej w stawach kończyn dolnych (77,78%).

Kolejną pracą oryginalną przedstawionego do oceny cyklu było badanie pt. “Single-centre analysis of magnetic resonance imaging of sacroiliac joints in a pediatric population”. Journal of Clinical Medicine 2024;13(23):7147. (IF: 3,000; MNiSW: 140). Celem badania była ocena przydatności rezonansu magnetycznego stawów krzyżowo-biodrowych (SKB) w diagnostyce chorób reumatycznych u 152 pacjentów pediatrycznych w Klinice Pediatrii, Reumatologii, Alergologii i Chorób Rzadkich Wojewódzkiego hospitalizowanych Szpitala Dziecięcego im. Św. Ludwika w Krakowie. Badanie RM stawów krzyżowo-biodrowych z podaniem środka kontrastowego wykonywano tu wyłącznie z powodu podejrzenia obecności procesu zapalnego na skanerze RM niskopoleowym (0,4 Tesli) jak i na skanerze o natężeniu pola 3,0 Tesli. Podobnie jak w poprzedniej pracy zastosowano protokół opracowany do oceny RM w populacji pediatrycznej. Analizie poddano obecność obrzęku szpiku kostnego, zwężenia szpary stawowej oraz obecności płynu stawowego lub nadżerek.





Obrzęk szpiku kostnego stwierdzono u ok. prawie 1/4 pacjentów, u ok. 5% przypadków stwierdzono zmiany o charakterze przebytego zapalenia SKB, przy czym obrzęk szpiku kostnego obecny był u ponad 40% pacjentów z przewlekłym bólem kręgosłupa w wywiadzie i większości przypadków był zlokalizowany obustronnie. Zwężenie szpary stawowej obserwowano u ok. 30% pacjentów, a obecność nadżerek i zwiększonej ilości płynu stawowego u prawie 20% pacjentów. Po analizie obrazów radiologicznych, obrazów klinicznych oraz badań laboratoryjnych Doktorantka wysnuła wniosek, że rezonans magnetyczny stawów krzyżowo-biodrowych umożliwia wczesne rozpoznanie zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych nawet przed wystąpieniem pierwszych objawów klinicznych, a objawem klinicznym związanym z obecnością obrzęku szpiku kostnego w stawach krzyżowo-biodrowych jest przewlekły ból kręgosłupa. Dodatkowo, obrazy RM sugerujące aktywny stan zapalny w stawach krzyżowo-biodrowych u dzieci były istotnie związane z aktywnością wykładników stanu zapalnego, lecz nie z dodatnimi wynikami RF, HLA-B27, HLA-Cw6 i ANA.

Trzecia, niezwykle interesująca, przedstawiona do niniejszej oceny praca oryginalna pt. „Performance of Fully Automated Algorithm Detecting Bone Marrow Edema in Sacroiliac Joints”. Journal of Clinical Medicine 2023;12(14):4852. (IF: 3,000; P MNiSW: 140) miała na celu próbę walidacji wydajności w pełni automatycznego algorytmu do detekcji zmian zapalnych w rezonansie magnetycznym SKB w zależności od jakości technicznej badania. Dodatkowo, algorytm ten, wcześniej opracowany w ramach współpracy pomiędzy Katedrą Radiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wojewódzkim Szpitalem Dziecięcym im. Św. Ludwika oraz Akademią Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie, został w trakcie badania ulepszony. Badanie miało charakter retrospektywny. Analizie poddano obrazy RM SKB 173 pacjentów w wieku 18-86 lat, wszystkie wykonane przy użyciu skanera MR o natężeniu pola wynoszącym 3,0 Tesla. Wszystkie badania zostały przeanalizowane przez dwóch niezależnych badaczy, a po utworzeniu wszystkich ręcznych segmentacji





(kości krzyżowych, biodrowych, obrzęku szpiku), każda segmentacja została następnie zweryfikowana przez trzech badaczy pod kątem pełnej dokładności i spójności – co wskazuje na dbałość o wysoką jakość badania. Uzyskane segmentacje zostały zgodnie uznane za segmentacje referencyjne i wykorzystane do weryfikacji segmentacji automatycznych. Segmentacje wykonane ręcznie oraz przez algorytm zautomatyzowany zostały zweryfikowane przy pomocy półilościowej oceny oparta na skali stworzonej przez badaczy oraz dokładnie opisanej oceny ilościowej. Na podstawie powyższych danych obliczono swoistość (0,97), dokładność (0,97) i czułość (0,76).

Doktorantka we wnioskach zawarła stwierdzenie, że zautomatyzowany algorytm ocenia zmiany zapalne SKB w badaniach MR w sposób zadowalający i jest przydatny do wykluczenia obrzęku szpiku kostnego. Algorytm został pomyślnie zwalidowany.

Kolejne dwie publikacje omawianego cyklu zawierają opisy przypadków. Pierwszy opis pt. „Coexisting Sacroiliac Arthritis and Chronic Nonbacterial Osteomyelitis in an Adolescent with Ehlers-Danlos Syndrome: A Case Report and Treatment Success”. American Journal of Case Reports 2024;25:e943579 (IF: 1,000; MNiSW: 70), przedstawia użyteczność badania RM układu mięśniowo-szkieletowego w diagnostyce pacjentki z klasyczną postacią zespołu Ehlersa-Danlosa, przewlekłym niebakteryjnym zapaleniem kości i szpiku oraz współistniejącym zapaleniem stawów krzyżowo-biodrowych. Drugi opis przypadku pt. „The early onset of seronegative polyarthritis juvenile idiopathic arthritis in female patient — a case report”. Rheumatology Forum 2024;10(3):158-164 (MNiSW: 40) dotyczył wykorzystania MRI w diagnostyce i monitorowaniu zmian zapalnych w SKB u pacjentki z wielostawową postacią MIZS. W tym przypadku wykonany RM całego ciała pozwolił na znalezienie obrzęku szpiku kostnego rejonie anatomicznym, wcześniej nie podejrzewanym o zmiany zapalne, co umożliwiło uszczegółowienie diagnozy i włączenie odpowiedniej terapii.





W prezentowanym opisie cyklu prac Doktorantka zawarła następujące wnioski:

1. W diagnostyce chorób reumatycznych u dzieci, takich jak MIZS, CNO, MIMZ, młodzieńcza twardzina układowa oraz młodzieńczy toczeń układowy rezonans magnetyczny układu mięśniowo szkieletowego stanowi ważne narzędzie. Bardzo szczegółowa ocena kości oraz tkanek miękkich przy użyciu sekwencji T1, T2 oraz STIR pozwala na zidentyfikowanie procesów chorobowych lokalizujących się w błonie maziowej, pochewkach ścięgien, kaletkach maziowych oraz obrzęk szpiku kostnego i mięśni.
2. U pacjentów z podejrzeniem choroby reumatycznej najczęściej opisywanymi zmianami chorobowymi w rezonansie magnetycznym całego ciała są: obrzęk mięśni, obrzęk szpiku kostnego oraz zwiększona ilość płynu stawowego. Wykonanie obrazowania całego ciała podczas jednej procedury umożliwia całościową ocenę procesu chorobowego oraz postawienie odpowiedniej diagnozy. Rezonans magnetyczny całego ciała powinien być wykonywany u wszystkich pacjentów z podejrzeniem wieloogniskowego procesu zapalnego w przebiegu młodzieńczej idiopatycznej miopatii zapalnej, młodzieńczego idiopatycznego zapalenia stawów oraz przewlekłego niebakteryjnego zapalenia kości i szpiku.
3. Rezonans magnetyczny stawów krzyżowo-biodrowych jest kluczowym badaniem ukierunkowującym diagnozę młodzieńczego idiopatycznego zapalenia stawów na postać z zapaleniem przyczepów ścięgien lub łuszczykowe młodzieńcze zapalenie stawów. Objawem pozwalającym na rozpoznanie zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych jest obecność obrzęku szpiku kostnego w warstwie podchrzęstnej kości. Objawem, który powinien skłonić lekarza do skierowania pacjenta na to badanie jest przewlekły ból kręgosłupa. Zwłaszcza biorąc pod uwagę fakt, iż obecność aktywnego zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych opisywanego w rezonansie



magnetycznym nie zawsze wykazuje związek z podwyższonymi wskaźnikami stanu zapalnego oraz dodatnim wynikiem RF, HLA-B27, HLA-Cw6 lub ANA.

4. W pełni automatyczny algorytm do detekcji zmian zapalnych w rezonansie magnetycznym stawów krzyżowo-biodrowych charakteryzuje się wysoką skutecznością niezależnie od technicznej poprawności wykonania badania. Sztuczna inteligencja pozwoli na bardziej wydajną pracę lekarzy poprzez wskazywanie obszarów objętych procesem zapalnym. Dzięki wprowadzeniu modyfikacji oraz dodatkowe przetestowanie stworzonego algorytmu jego działanie zostało usprawnione i zgodne z najnowszymi wytycznymi ASAS dotyczącymi kryteriów rozpoznania aktywnego procesu zapalnego w obrębie stawów krzyżowo-biodrowych.
5. Kliniczna użyteczność rezonansu magnetycznego odcinka piersiowego kręgosłupa oraz stawów krzyżowo-biodrowych została potwierdzona poprzez opis przypadku. Oba badania ujawniły obrzęk szpiku kostnego, który świadczył o obecności aktywnego stanu zapalnego. Dzięki przeprowadzonym badaniom wdrożono kompleksowe leczenie oraz postawiono diagnozę zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych nakładającego się na przewlekłe niebakteryjne zapalenie kości i szpiku.
6. Monitorowanie skuteczności leczenia pacjentki z seronegatywnym młodzieńczym idiopatycznym zapaleniem stawów o początku wielostawowym za pomocą rezonansu stawów krzyżowo-biodrowych pozwoliło na stwierdzenie niskiej aktywności choroby oraz potwierdzenie skuteczności farmakoterapii.

Dyskusja wyników przeprowadzona w trzech przedstawionych do oceny badaniach, dowodzi bardzo dobrej znajomości tematu, umiejętności krytycznego przedstawienia wyników i ograniczeń własnej pracy. Wnioski zaprezentowane przez Doktorantkę są prawidłowe, oparte o szczegółową analizę wyników, stanowią



odpowieź na postawione cele i zostały w pełni przedstawione w porządku zaproponowanym przy określaniu celu pracy.

Język użyty w przedstawionym opisie ocenianego cyklu prac, będących podstawą rozprawy doktorskiej jest staranny. Zauważyłam tu jedynie nieliczne „potknięcia” językowe – w kolejnych polskich opracowaniach warto byłoby unikać tzw. kalki językowej np. przy określeniach marker zamiast wskaźnik czy poziom zamiast stężenie.

Wyniki przedstawionego cyklu prac są cennym wkładem w dotychczasową wiedzę o możliwościach wykorzystania metody rezonansu magnetycznego w diagnostyce chorób reumatycznych dzieci i młodzieży. Badania przeprowadzono zgodnie z dokładnie przedstawionymi metodami badawczymi, zebrany materiał opracowano niezwykle starannie, prace zostały zaprezentowane w ciekawy sposób, a wyciągnięte wnioski z analizy uzyskanych wyników są trafne.

Przedstawiony do mojej recenzji cykl prac, stanowiący rozprawę doktorską lek. Joanny Oźgi, oceniam wysoko. Rozprawa stanowi oryginalne podejście do problemu naukowego, dowodzi posiadania wiedzy teoretycznej w dyscyplinie nauki medyczne oraz umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, spełniając w pełni formalne i merytoryczne warunki stawiane rozprawom doktorskim, określone w art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz.1789 ze zm.) w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669 ze zm.)

Na tej podstawie zwracam się do Komisji Doktorskiej w dyscyplinie nauki medyczne Uniwersytetu Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie o dopuszczenie





lekarz medycyny Joanny Ożgi do dalszych etapów przewodu na stopień doktora nauk medycznych.

Z wyrazami szacunku

Magdalena Krajewska-Włodarczyk

