

AUTOREFERAT

OPIS DOROBKU I OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

Dr n. med. Anna Zimny

Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii

Katedry Radiologii

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

Wydział Lekarski Kształcenia Podyplomowego



UNIwersytet Medyczny

IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCŁAWIU

1. Imię i Nazwisko

Anna Zimny

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

06. 2002 - dyplom lekarza, Wydział Lekarski, Akademia Medyczna we Wrocławiu

11.2003 – 09.2007 – studia doktoranckie, dziedzina Neuroradiologia, w Zakładzie Neuroradiologii Akademii Medycznej we Wrocławiu

30.09.2007 – dyplom ukończenia studiów doktoranckich z dziedziny neuroradiologii

12.2007 – dyplom doktora nauk medycznych, Wydział Lekarski Kształcenia

Podyplomowego, Akademia Medyczna we Wrocławiu,

Tytuł rozprawy doktorskiej: „Ocena wartości badania mózgu metodą perfuzji tomografii komputerowej w rozpoznawaniu i różnicowaniu chorób otępiennych”

promotor prof. dr hab. Marek Sasiadek

12.2011 – specjalizacja z radiologii i diagnostyki obrazowej

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych.

Zatrudnienie akademickie

2007- 2012, asystent w Zakładzie Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii Katedry Radiologii Akademii Medycznej we Wrocławiu

10.2012 – obecnie, adiunkt w Zakładzie Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii Katedry Radiologii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu

Zatrudnienie szpitalne

2002-2003, staż podyplomowy w Dolnośląskim Centrum Onkologii

2003-2007, Dział Radiologii, szpital im. T. Marciniaka, Wrocław

2007- obecnie, Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny, ul. Borowska 213, Wrocław (młodszy asystent, od 12.2011 starszy asystent)

4. Wskazanie osiągnięcia* wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl publikacji składający się z 6 oryginalnych artykułów o łącznej punktacji: IF=10.976 i MNiSW/KBN=113 pkt.

a) tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego,

Znaczenie zaawansowanych technik obrazowania metodą rezonansu magnetycznego w diagnostyce choroby Alzheimera i łagodnych zaburzeń funkcji poznawczych

b) spis publikacji wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego

1. **Anna Zimny**, Joanna Bladowska, Małgorzata Neska, Kamila Petryszyn, Maciej Guziński, Paweł Szewczyk, Jerzy Leszek, Marek Sasiadek.: Quantitative MR evaluation of atrophy, as well as perfusion and diffusion alterations within hippocampi in patients with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment
Med Sci Monit 2013 Vol.19; s.86-94
IF: 1.358
2. **Anna Zimny**, Paweł Szewczyk, Elżbieta Trypka, Renata Wojtyńska, Leszek Noga, Jerzy Leszek, Marek Sasiadek.: Multimodal imaging in diagnosis of Alzheimer's disease and amnesic mild cognitive impairment: value of magnetic resonance spectroscopy, perfusion, and diffusion tensor imaging of the posterior cingulate region
J Alzheimers Dis 2011 Vol.27 no.3; s.591-601
IF: 3.745
3. **Anna Zimny**, Joanna Bladowska, Adam Macioszek, Paweł Szewczyk, Elżbieta Trypka, Renata Wojtyńska, Leszek Noga, Jerzy Leszek, Marek Sasiadek. Evaluation of the posterior cingulate region with FDG-PET and advanced MR techniques in patients with amnesic MCI – comparison of the methods.
J Alzheimers Dis 2014 doi: 10.3233/JAD-132138 Epub ahead of print
IF 2012 = 4.174

4. **Anna Zimny**, Paweł Szewczyk, Anna Czarnecka, Elżbieta Trypka, Renata Wojtyńska, Jerzy Leszek, Marek Sasiadek.: Usefulness of perfusion-weighted MR imaging in the differential diagnosis of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment
Med Sci Monit 2010 Vol.16 suppl.1; s.SP5-SP10
IF: 1.699
5. **Anna Zimny**, Paweł Szewczyk, Joanna Bładowska, Elżbieta Trypka, Renata Wojtyńska, Jerzy Leszek, Marek Sasiadek.: Quantitative evaluation of changes in the selected white matter tracts using diffusion tensor imaging in patients with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment
Neuroradiol J 2012 Vol.25 no.3; s.300-310 oraz
NJR Digital 2012 Vol.2 no.10 s.360-370
6. Paweł Szewczyk, **Anna Zimny**, Elżbieta Trypka, Renata Wojtyńska, Jerzy Leszek, Marek Sasiadek.: Assessment of degradation of the selected projectile, commissural and association brain fibers in patients with Alzheimer's disease on diffusion tensor MR imaging
Pol J Radiol 2010 Vol.75 no.2; s.7-14

c) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Wstęp

Otępienie jest jednym z najpoważniejszych problemów zdrowotno-społecznych współczesnego świata. Liczba chorych w krajach wysoko rozwiniętych, w związku ze zwiększaniem się średniego wieku populacji, stale wzrasta. W Polsce ocenia się liczbę chorych z otępieniem na ok. 0,5 mln, a prawdopodobnie jest ona zaniżona, gdyż wiele osób z zaburzeniami poznawczymi nie zgłasza się do lekarza. Najczęstszą postacią otępienia jest choroba Alzheimera (AD), natomiast łagodne zaburzenia funkcji poznawczych (MCI – mild cognitive impairment) uważa się za etap poprzedzający otępienie, zwłaszcza podtyp amnestyczny MCI (aMCI). Szacuje się, że ok. 20 % pacjentów z MCI ulegnie konwersji do AD w ciągu roku.

Diagnostyka chorób otępiennych jest procesem złożonym i trudnym, w którym oprócz badania klinicznego (neurologicznego, psychiatrycznego i testów psychologicznych) istotną rolę odgrywają badania biochemiczne, genetyczne oraz diagnostyka obrazowa mózgowia.

Tradycyjna rola diagnostyki obrazowej to wykluczenie przyczyn anatomicznych otępienia oraz ocena stopnia i dystrybucji zaniku. Nowoczesne techniki MR ponadto dają możliwość wglądu in vivo w strukturę mózgowia (zaawansowane techniki wolumetryczne), skład metaboliczny (spektroskopia MR – MRS), stan dróg istoty białej (badanie tensora dyfuzji – DTI), mikrokążenie mózgowe (badanie perfuzyjne – PWI) czy funkcje kory mózgowej (funkcjonalny MR – fMRI). Zaawansowane techniki MR wykorzystywane są do nieinwazyjnego badania złożonych zaburzeń anatomicznych i czynnościowych w AD i MCI, co w praktyce klinicznej może zostać wykorzystane do określania biomarkerów różnych typów otępienia, wczesnej diagnostyki zaburzeń otępiennych, zanim pojawią się objawy kliniczne, do monitorowania zmian w mózgowiu w czasie i do przewidywania konwersji MCI do AD.

Cykl publikacji jest wynikiem prac w ramach projektu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju pt.: „Kompleksowa diagnostyka chorób otępiennych. Opracowanie algorytmu diagnostycznego (rozpoznanie, różnicowanie, monitorowanie leczenia), z uwzględnieniem badania PET/TK” (nr projektu IT1 13422). Obejmuje on publikacje wyników badań trwających od 2008 do 2012 roku, w ramach których zebrano ponad 200 badań MR i 150 badań FDG-PET pacjentów z AD i MCI. Badania MR, oprócz standardowych sekwencji, obejmowały również techniki zaawansowane takie jak: MRS, PWI i DTI. Autorka cyklu habilitacyjnego była głównym wykonawcą tego projektu.

W cyklu publikacyjnym można wyróżnić dwa główne cele i związane z tym tematy badań:

- 1) Ocena różnego typu zaburzeń strukturalnych i funkcjonalnych w zakresie hipokampów oraz tylnej części zakrętu obręczy u pacjentów z AD i MCI, z jednoczesnym porównaniem wartości klinicznej różnych zaawansowanych technik MR oraz zaawansowanych technik MR z badaniem FDG-PET
- 2) Szczegółowa ocena zaburzeń mikrokążenia mózgowego oraz uszkodzenia dróg istoty białej u pacjentów z AD i MCI, przy użyciu nieinwazyjnych nowoczesnych technik MR takich jak: badania perfuzyjne (PWI) i obrazowanie tensora dyfuzji (DTI)

Ad. 1. Publikacje [1-3]

Hipokampy oraz tylna część zakrętu obręczy (PCG – Posterior Cingulate Gyrus) to obszary najbardziej nasilonych zaburzeń strukturalnych i czynnościowych u pacjentów z AD. Zmiany patologiczne w tych obszarach pojawiają się wcześniej i są widoczne również u

pacjentów z MCI. PCG oraz hipokampy wykazują połączenia strukturalne oraz funkcjonalne i wchodzą w skład układu limbicznego, który bierze udział w procesach pamięci i uczenia się.

Ocena zaburzeń strukturalnych i czynnościowych w obrębie hipokampów [1]

Celem pracy [1] była złożona ocena stopnia zaniku oraz zaburzeń perfuzji krwi oraz dyfuzji wody w zakresie hipokampów u pacjentów z AD i MCI oraz ocena korelacji pomiędzy tymi trzema procesami patologicznymi. Zgodnie z wiedzą autorki była to pierwsza publikacja w literaturze światowej analizująca jednocześnie zaburzenia strukturalne i czynnościowe w obrębie hipokampów w tych grupach chorych.

Przebadano 30 pacjentów z AD, 34 z MCI oraz 20 osób zdrowych, dobranych wiekiem i płcią. Zanik hipokampów oceniano stosując skalę wzrokową Scheltensa oraz szereg pomiarów planimetrycznych opracowanych według własnej metodyki. Zarówno w grupie AD jak i w MCI wykazano istotny zanik strukturalny hipokampów w porównaniu do grupy kontrolnej, bardziej zaawansowany u pacjentów z AD niż MCI. Warto podkreślić, że zastosowane proste metody oceny zaniku wykazały wysoką czułość i swoistość w różnicowaniu pacjentów od grupy kontrolnej, zwłaszcza chorych z AD, osiągając wartości w przedziale od 0,7 do 0,95, a w przypadku MCI w przedziale od 0,64 do 0,85. Oceniając stan mikrokrążenia w obrębie hipokampów zastosowano pomiary parametru objętości krwi (CBV – Cerebral Blood Volume) i nie wykazano zarówno u pacjentów z AD jak i z MCI żadnych zaburzeń perfuzyjnych. Z kolei ocena zaburzeń dyfuzji wody w obrębie hipokampów polegała na pomiarach współczynnika dyfuzji (ADC – Apparent Diffusion Coefficient) w badaniu DWI i wykazała istotny wzrost wartości tego współczynnika jedynie u pacjentów z AD.

Ocena korelacji pomiędzy badanymi zaburzeniami strukturalnymi oraz czynnościowymi w AD i MCI wykazała ścisły związek pomiędzy stopniem zaniku i wzrostem dyfuzyjności wody w obrębie hipokampów. Wydaje się, że wynik ten można tłumaczyć tym, że zanik mózgu, czyli histologicznie ubytek neuronów, powoduje wzrost objętości przestrzeni zewnątrzkomórkowej i w związku z tym przyspieszenie i ułatwienie dyfuzji cząsteczek wody. Z kolei brak zaburzeń perfuzyjnych w obrębie hipokampów popiera wcześniejsze hipotezy postulujące, że zmiany objętości i perfuzji hipokampów są procesami patologicznymi od siebie niezależnymi, lub tylko w niewielkim stopniu ze sobą powiązanymi.

Korelacja wszystkich mierzonych parametrów ze stopniem zaburzeń funkcji poznawczych wykazała jedynie w grupie pacjentów z MCI pozytywną zależność pomiędzy wzrostem stopnia zaburzeń funkcji poznawczych a wzrostem zaniku oraz dyfuzyjności wody

w obrębie hipokampów. Nie wykazano żadnych korelacji pomiędzy tymi parametrami w grupie pacjentów z AD. Wy tłumaczeniem tego wyniku jest najpewniej fakt, iż u pacjentów z AD zmiany w mózgu są już bardzo zaawansowane i obejmują wiele różnych obszarów, i w związku z tym nie tylko zmiany w obrębie hipokampów mają wpływ na stan funkcji poznawczych tych chorych. Z kolei u pacjentów z MCI zmiany patologiczne są ograniczone głównie do hipokampów i dlatego mają tak duży bezpośredni wpływ na stan funkcji poznawczych.

Powyższa praca umożliwiła wyciągnięcie wniosków o znaczeniu klinicznym (ocena zaniku hipokampów jest bardziej skuteczną metodą różnicującą AD i MCI od ludzi zdrowych, natomiast techniki DWI i PWI nie są do tego celu przydatne) oraz umożliwiła w pewnym stopniu wgląd w zaburzenia strukturalne i czynnościowe w obrębie hipokampów i w zależności między tymi procesami.

Ocena zaburzeń strukturalnych i czynnościowych w obrębie tylnej części zakrętu obręczy

Kolejne dwa artykuły wchodzące w skład cyklu habilitacyjnego poruszają temat zaburzeń czynnościowych w obszarze tylnej części zakrętu obręczy u pacjentów z MCI i AD.

Celem pierwszej z prac [2] była ocena uszkodzenia kory oraz istoty białej tej okolicy za pomocą zaawansowanych technik MR takich jak: spektroskopia MR (MRS), perfuzja MR (PWI) i obrazowanie tensora dyfuzji (DTI). Publikacja była pierwszą pracą w literaturze porównującą zastosowanie trzech technik MR w diagnostyce pacjentów z AD i MCI.

W omawianej pracy w obszarze badanym u pacjentów z MCI wykazano umiarkowane obniżenie parametrów rCBV (marker perfuzji mózgowej) oraz frakcjonowanej anizotropii - FA (marker integralności istoty białej), natomiast w AD bardzo znaczne obniżenie tych parametrów oraz dodatkowo obniżenie poziomu N-acetyloasparginianu (NAA) i wzrost poziomu mioinozytolu (mI) w spektroskopii MR. Wyniki tych badań wskazują na to, że dezintegracja istoty białej oraz hipoperfuzja kory w obrębie PCG ulegają progresji w trakcie rozwoju otępienia od MCI do AD i pojawiają się wcześniej przed zaburzeniami metabolicznymi widocznymi w MRS.

Analiza korelacji pomiędzy różnymi parametrami wykazała istotne pozytywne zależności pomiędzy rCBV i NAA/Cr oraz pomiędzy rCBV i FA. Powyższe korelacje sugerują ważną rolę hipoperfuzji w ubytku neuronów oraz uszkodzeniu włókien istoty białej. Wykazano również istnienie istotnych zależności między FA i NAA/Cr, co z kolei sugeruje ścisłą zależność pomiędzy uszkodzeniem włókien obręczy i ubytkiem neuronów w korze i

może potwierdzać słusność hipotezy zwyrodnienia wallerianowskiego jako przyczyny uszkodzenia istoty białej w AD i MCI.

Porównując wartość diagnostyczną trzech zaawansowanych technik MR, sekwencja DTI wykazała najwyższą czułość i specyficzność w różnicowaniu AD i MCI od osób zdrowych, (odpowiednio 0,95 i 0,79), następnie PWI (odpowiednio 0,87 i 0,67) i na końcu MRS (odpowiednio 0,82 i 0,47).

W powyższej pracy korelacji zostały poddane również wyniki badań MR z wynikami testów neuropsychologicznych. Istnienie najsilniejszych korelacji wykazano pomiędzy wynikami testów MMSE i CDR a parametrem FA.

Wyniki niniejszej pracy mają istotny wymiar poznawczy, wskazują, że nowoczesne techniki MR są w stanie zobrazować zaburzenia perfuzyjne, biochemiczne jak i mikrostrukturalne u pacjentów z AD i MCI. Wgląd w rodzaj tych zaburzeń oraz zależności między nimi przyczynia się do poszerzania wiedzy na temat skomplikowanego patomechanizmu procesu zwyrodnieniowego w mózgu w przebiegu AD. Z klinicznego punktu widzenia wyniki tej pracy mogą znaleźć zastosowanie we wczesnej diagnostyce pacjentów z zaburzeniami funkcji poznawczych. Wydaje się, że w przyszłości pomiary różnych wskaźników rezonansowych, zwłaszcza parametru FA, mogłyby posłużyć do obiektywnej oceny stopnia otępienia, do monitorowania przebiegu choroby, odpowiedzi na leczenie lub w przypadku pacjentów z MCI do przewidywania tempa konwersji do AD.

Celem kolejnej pracy [3] było porównanie wyników badań FDG-PET z wynikami zaawansowanych technik MR takich jak: MRS, PWI i DTI z obszaru PCG u pacjentów z amnestyczną postacią MCI (aMCI). Pacjenci z aMCI są szczególną grupą osób, które są najbardziej narażone na rozwój otępienia typu AD. Jest to grupa dość heterogenna, o różnej dynamice konwersji do otępienia, która, zgodnie z doniesieniami literaturowymi, jeśli wcześniej zdiagnozowana może najbardziej skorzystać z wczesnego wdrożenia odpowiedniego leczenia. Badania tej grupy pacjentów mają więc szczególnie ważne znaczenie poznawcze (dla wiedzy o rozwoju procesu AD), jak i kliniczne (zapobieganie lub spowalnianie konwersji do AD).

Celem pracy było sprawdzenie czy nowoczesne techniki MR mogą być konkurencyjne w stosunku do badań FDG-PET, które są uznanymi metodami obrazowania funkcjonalnego mózgu w otępieniu. Hipometabolizm glukozy oceniany w badaniu FDG-PET jest uznawany przez Towarzystwo Alzheimerowskie (Alzheimer's Association) za neuroobrazowy biomarker degeneracji mózgu, który może wspomóc diagnostykę AD. Niniejsza publikacja

jest pierwszą dostępną w literaturze pracą dokonującą szczegółowej oceny i analizy porównawczej zaawansowanych technik MR z badaniem FDG-PET.

W pracy przebadano 55 pacjentów z aMCI oraz 20 dobranych wiekiem osób zdrowych. U pacjentów z aMCI, w porównaniu do grupy kontrolnej, wykazano istotny hipometabolizm glukozy w badaniu FDG-PET oraz hipoperfuzję kory PCG w badaniu PWI, jak i znaczne obniżenie parametru FA w obrębie włókien obręczy w badaniu DTI. Nie wykazano natomiast żadnych zaburzeń w składzie biochemicznym w badaniu MRS. W pracy wykazano istotną korelację pomiędzy wynikami FDG-PET i PWI ($r=0,44$, $p=0,001$). Porównując skuteczność FDG-PET i badań MR w odróżnianiu aMCI od grupy kontrolnej najwyższą wartość wykazały pomiary FA (0,91), podobną średnią pomiary metabolizmu glukozy w FDG-PET i perfuzji mózgowej w PWI (odpowiednio 0,75 i 0,70) i najniższą pomiary metabolitów spektroskopowych (0,65 dla mI/Cr, 0,59 dla NAA/Cr i 0,40 dla Cho/Cr).

Ponadto, na podstawie wyników badań FDG-PET podzielono pacjentów z aMCI na dwie grupy: osoby z wyraźnym hipometabolizmem glukozy w PCG (pozytywny wynik badania FDG-PET) i osoby z prawidłowym metabolizmem glukozy (negatywny wynik FDG-PET). Okazało się, że chorzy z zaburzeniami metabolizmu glukozy w badaniu FDG-PET wykazywali również zmiany w PWI oraz DTI i brak zaburzeń składu metabolitów w MRS, natomiast pacjenci z prawidłowym wynikiem badania FDG-PET mieli także prawidłowe wyniki MRS, PWI i jedynie zmiany widoczne w DTI w postaci obniżonych wartości FA. Wyniki te wskazują na ważną rolę badania DTI, które może być jedyną techniką umożliwiającą zobrazowanie zmian patologicznych u pacjentów z MCI z prawidłowymi wynikami badań PWI i MRS, a co ważniejsze również z prawidłowym wynikiem badania FDG-PET.

Wydaje się więc, że pomiary FA w technice DTI w obrębie włókien obręczy mogą w przyszłości znaleźć zastosowanie jako biomarker wczesnego procesu zwyrodnieniowego typu AD. Badanie DTI może być łatwo włączone do rutynowego badania MR głowy pacjentów z MCI lub AD. Sekwencja ta tylko o kilka minut wydłuża standardowe badanie MR, nie wymaga podania środka kontrastowego oraz nie obciąża pacjenta promieniowaniem, jak to ma miejsce w przypadku badania FDG-PET, które dodatkowo jest trudno dostępne i bardzo kosztowne.

Ocena zaburzeń mikrokrążenia mózgowego (perfuzji mózgowej) [4]

W ostatnich latach hipoperfuzja, zarówno w obrębie kory jak i istoty białej, coraz częściej uznawana jest za istotny czynnik mogący poprzedzać powstanie zaburzeń neuropoznawczych lub będący bezpośrednią przyczyną neurodegeneracji. Zgodnie z nową nerwowo-naczyniową hipotezą AD hipoperfuzja wraz z uszkodzeniem bariery krew-mózg może prowadzić do zaburzeń funkcji neuronów, synaps oraz odkładania amyloidu beta.

Przez wiele lat badania *in vivo* perfuzji mózgowej były możliwe jedynie przy zastosowaniu technik medycyny nuklearnej tj. SPECT oraz PET, które są wciąż trudno dostępne oraz drogie. Nowoczesne aparaty MR pozwalają na obrazowanie perfuzji mózgowej przy użyciu różnych sekwencji, z których obrazowanie perfuzyjne metodą DSC (Dynamic Susceptibility Contrast Enhanced) jest najczęściej stosowane, jednak stosunkowo rzadko do badań pacjentów z otępieniem. Przed omawianą pracą w piśmiennictwie światowym dostępnych było jedynie kilka doniesień na temat perfuzji DSC w AD, które przeprowadzone były na małych grupach pacjentów i dotyczyły pomiarów jedynie w kilku obszarach mózgu.

Technikę perfuzyjną DSC zastosowano do badań mikrokrążenia w obrębie kory mózgowej u pacjentów z AD i MCI, a wyniki zostały opublikowane w *Med. Sci Mon* 2010 r. [4]. Badania polegały na pomiarach parametru perfuzyjnego objętości krwi (CBV – Cerebral Blood Volume), który koreluje z gęstością naczyń mikrokrążenia. Liczbowe wartości parametru CBV uzyskano z następujących lokalizacji: obu hipokampów, kory obu okolic skroniowo-ciemieniowych, kory obu okolic czołowych oraz kory PCG.

Przeprowadzone badania wykazały istotne obniżenie wartości parametru rCBV (hipoperfuzję) w korze lewej okolicy czołowej oraz tylnej części zakrętu obręczy u pacjentów z MCI. U pacjentów z AD stwierdzono jeszcze bardziej nasilone obniżenie tego parametru w tych lokalizacjach oraz dodatkowo obniżenie CBV w korze obu okolic skroniowo-ciemieniowych. Nie wykazano różnic w wartościach parametru rCBV pomiędzy grupami badanymi w zakresie hipokampów. Na szczególną uwagę zasługują wyniki uzyskane z okolicy PCG, która była zarówno u pacjentów z AD jak i MCI obszarem o najbardziej nasilonych zaburzeniach perfuzyjnych, dodatkowo pomiary CBV w tej lokalizacji jako jedyne pozwalały na różnicowanie pacjentów z MCI od grupy kontrolnej oraz MCI od AD. Zaburzenia perfuzji w tej lokalizacji wcześniej publikowane były jedynie w badaniach PET i SPECT.

Wyniki tej pracy mają z jednej strony aspekt poznawczy - zobrazowanie w badaniu MR rozległych zaburzeń mikrokrażenia mózgowego w AD i MCI może potwierdzać istotną rolę hipoperfuzji w patogenezie procesu degeneracyjnego typu AD. Z drugiej strony w pracy wykazano, że technika perfuzyjna DSC jest w stanie zobrazować obszary hipoperfuzji w AD i MCI w lokalizacjach bardzo podobnych do zaburzeń perfuzyjnych w SPECT i metabolicznych w PET i w związku z tym jako technika znacznie łatwiej dostępna i tańsza może stać się metodą konkurencyjną dla SPECT i PET.

Ocena uszkodzenia istoty białej (ocena integralności dróg istoty białej) [5,6]

Kolejnym kierunkiem zainteresowań w badaniach nad zmianami patologicznymi w AD i MCI była ocena zaburzeń w obrębie istoty białej przy użyciu nowoczesnej techniki obrazowania tensora dyfuzji (DTI).

Otępienie jest chorobą dotyczącą istoty szarej, jednakże ostatnie badania histopatologiczne dowodzą, iż w AD i MCI widoczne jest również uszkodzenie istoty białej w postaci ubytku i zwyrodnienia aksonów, demielinizacji, ubytku oligodendrocytów oraz hiperplazji astrogleju.

Badania będące przedmiotem omawianych publikacji miały na celu ocenę stanu poszczególnych pęczków istoty białej u pacjentów z AD i MCI za pomocą pomiarów parametru FA (anizotropii frakcjonowanej) przy użyciu techniki DTI. Parametr FA uznawany jest za marker integralności istoty białej, a jego obniżenie świadczy o zaburzeniu mikrostruktury istoty białej. Pomiarów FA dokonywano za pomocą owalnych obszarów zainteresowania (ROI) wielkości około 30 - 40 mm², umieszczonych w obrębie następujących dróg istoty białej: spoidłowych (kolano i płat ciała modzelowatego), projekcyjnych (obustronnie tylne odnogi torebek wewnętrznych oraz konary środkowe mózdzku) oraz kojarzeniowych: pęczki podłużne dolne (ILF) i górne (SLF) oraz pęczki czołowo-potyliczne dolne (IFOF) i włókna obręczy.

Przeprowadzone badania wykazały obniżenie wartości FA, sugerujące utratę integralności/destrukcję pęczków istoty białej, w licznych drogach kojarzeniowych i spoidłowych w AD i MCI z jednoczesnym zachowaniem włókien projekcyjnych. U pacjentów z MCI stwierdzono istotnie niższe wartości FA w następujących pęczkach istoty białej: obustronnie w ILF, obustronnie we włóknach obręczy i w lewym pęczku SLF. Z kolei u pacjentów z AD obniżenie FA było stwierdzane w identycznych lokalizacjach co u pacjentów z MCI i dodatkowo także w obu IFOF oraz w kolanie i płacie ciała modzelowatego. Zarówno w grupie AD jak i MCI najbardziej uszkodzone były włókna

obřęczy. Przeprowadzono r6wnieř korelacje pomiar6w FA z wynikami test6w neuropsychologicznych CDR i MMSE – stopień uszkodzenia wł6kien kojarzeniowych korelował ze stopniem nasilenia otępienia. Najsilniejsze korelacje stwierdzano z pomiarami FA w obrębie wł6kien obręczy, które sę elementem układu limbicznego odpowiedzialnego za uczenie się i pamięć.

Wyniki pracy potwierdzają rozległe uszkodzenie istoty białej w MCI i AD, które dotyczy głównie wł6kien kojarzeniowych i nasila się wraz z postępem procesu degeneracyjnego. Uszkodzenie to w sposób nieinwazyjny może być ocenione in vivo przy uřyciu techniki DTI w rezonansie magnetycznym.

Podsumowanie

Zwyrodnienie mózgu w chorobie Alzheimera jest złożonym procesem, który dotyczy zarówno kory jak i istoty białej. Uważa się, że zmiany patologiczne w mózgu rozpoczynają się na wiele lat przed pojawieniem się zaburzeń funkcji poznawczych. Obecnie istotnym problemem naukowym stało się poszukiwanie biomarker6w, na podstawie których możliwe byłoby rozpoznanie procesu degeneracyjnego na bardzo wczesnym etapie oraz przewidywanie tempa przebiegu choroby tj. konwersji z MCI do AD. Wyniki moich badań wskazują, że zaawansowane techniki MR takie jak MRS, PWI a zwłaszcza DTI umořliwiają zobrazowanie in vivo rozległych zmian strukturalnych, metabolicznych i perfuzyjnych u pacjent6w z AD i co wařne r6wnieř wczesnych zaburzeń u pacjent6w z MCI. Opisane powyřej prace dowiodły r6wnieř, że techniki rezonansowe mogą być konkurencyjne dla uznawanych w diagnostyce otępienia badań FDG-PET.

Wyniki moich badań mają zarówno wymiar poznawczy – pozwalają na wgląd w złożone procesy patologiczne zachodzące w mózgu w przebiegu procesu degeneracyjnego, jak r6wnieř wymiar praktyczny – przedstawiają wysoką czułość parametr6w rezonansowych, zwłaszcza pomiar6w FA, które mogłyby w przyszłości zostać kolejnymi biomarkerami procesu otępiennego.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych (artystycznych).

Omówienie pozostałego dorobku naukowego, sumaryczny IF, liczba cytowań, indeks Hirscha,

Mój całkowity dorobek naukowy stanowi 28 opublikowanych artykułów o łącznej punktacji:

IF = 39.315

MNiSW/KBN = 437 pkt

liczba cytowań bez autocytowań = 48,

index Hirscha = 4

Po wyłączeniu 6 prac oryginalnych wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego mój dorobek naukowy stanowią 22 opublikowane artykuły o łącznej punktacji:

IF = 28.339 i MNiSW/KBN = 324 pkt w tym:

- prac oryginalnych: 12
- prac poglądowych: 3
- opisów przypadków: 7

Omówienie głównych kierunków badawczych nie związanych z tematem cyklu habilitacyjnego

Moje główne kierunki badawcze, poza tematem cyklu habilitacyjnego, związane są z szerokim zastosowaniem zaawansowanych technik obrazowania MR takich jak: MRS, PWI i DTI w różnych patologiach mózgowia, ze szczególnym uwzględnieniem:

- 1) guzów wewnątrzczaszkowych
- 2) zmian w mózgowiu w przebiegu tocznia układowego
- 3) zmian w mózgowiu w przebiegu infekcji wirusami HIV i HCV

Ad.1

Diagnostyka różnicowa guzów wewnątrzczaszkowych w standardowym badaniu MR jest wciąż trudnym zadaniem. Wiele histopatologicznie odmiennych guzów wykazuje bardzo podobny obraz radiologiczny, dlatego szeroko podejmowane są próby zastosowania dodatkowych sekwencji MR takich jak: spektroskopia MR (MRS), obrazowanie perfuzji (PWI) i dyfuzji (DWI i DTI). W piśmiennictwie światowym dominują doniesienia na temat zastosowania tych nowych metod w przypadku guzów glejowych. Moimi głównymi kierunkami zainteresowań stały się rzadziej podejmowane tematy takie jak ocena wartości technik PWI i DWI w diagnostyce przedoperacyjnej guzów zewnątrzmożgowych (głównie

oponiaków i guzów przysadki) oraz różnicowanie glejaków wysokiej złośliwości od pojedynczych zmian przerzutowych i pierwotnych chłoniaków mózgu.

Techniki PWI i DWI umożliwiają wgląd w biologię guzów. PWI pozwala na ocenę mikrokrażenia mózgowego i nowych patologicznych naczyń w obrębie guza (marker neoangiogenezy) a DWI, oceniając dyfuzję wody w przestrzeni zewnątrzkomórkowej, dostarcza pośrednio informacji o komórkowości zmian.

W artykule opublikowanym w *Journal of Neurooncology* przedstawiłam na przykładzie kilku guzów w jaki sposób proste badanie perfuzyjne jest w stanie ułatwić różnicowanie oponiaków od innych zmian je naśladujących tj. przerzutów do opon, nerwiaków w kącie mostowo-mózdkowym czy brodawczaków w układzie komorowym.

W kolejnej pracy, wspólnie z dr Joanną Bładowską, prowadziłyśmy szczegółowe badania nad zastosowaniem badań perfuzyjnych w ocenie guzów okolicy siodłowej, głównie guzów przysadki (makrogruczolaków i czaszokardlaków) oraz oponiaków. W pracy tej oceniałymy nie tylko parametr perfuzyjny rCBV, ale również kształt krzywych perfuzyjnych.

Kolejnym kierunkiem moich zainteresowań jest diagnostyka różnicowa pojedynczych zmian ogniskowych w mózgu tj. glejaków wysokiej złośliwości (HGG – high grade gliomas), przerzutów i chłoniaków. Prawidłowe rozpoznanie tych guzów jest istotne z klinicznego punktu widzenia, gdyż guzy te wymagają odmiennego podejścia terapeutycznego np. chłoniaki nie są usuwane chirurgicznie, ale poddawane chemioterapii. Wstępne wyniki tych prac wskazują, że guzy typu HGG oraz przerzuty charakteryzują się wysokimi wartościami parametrów perfuzyjnych w przeciwieństwie do niskooperfuzyjnych chłoniaków. Z kolei guzy HGG od przerzutów można różnicować na podstawie pomiarów parametrów perfuzyjnych w strefie wokół guza. Wokół guzów HGG stwierdza się bowiem obszary hiperperfuzyji związane z infiltracją nowotworową mózgu, a wokół przerzutów widoczne są jedynie strefy czystego obrzęku z niskimi wartościami parametrów perfuzyjnych. Wstępne wyniki tych badań nie zostały do tej pory opublikowane, były natomiast prezentowane na Europejskim Kongresie Radiologicznym w Wiedniu (2014) oraz na Europejskim Kongresie Neuroradiologicznym we Frankfurcie (2013), jak również są tematem pracy doktorskiej prowadzonej przez dr Małgorzatę Neskę-Matuszewską pod moim opieką.

Powyższe badania uważam za istotne, zarówno z naukowego i jak i klinicznego punktu widzenia. Prawidłowa diagnostyka przedoperacyjna guzów wewnątrzczaszkowych ma wpływ na podejmowane decyzje terapeutyczne, planowanie biopsji i zabiegów operacyjnych.

1. **Zimny A, Sasiadek M.** Contribution of perfusion-weighted magnetic resonance imaging in the differentiation of meningiomas and other extra-axial tumors: case reports and literature review.

J Neurooncol 2011 Jul;103(3):777-83.

IF: 3.214

2. Bładowska J, Zimny A, Guziński M, Hałoń A, Tabakow P, Czyż M, Czapiga B, Jarmundowicz W, Sąsiadek JM.: Usefulness of perfusion weighted magnetic resonance imaging with signal-intensity curves analysis in the differential diagnosis of sellar and parasellar tumors: preliminary report.

EurJRadiol2013Vol.82no.8;1292-1298

IF: 2.512

Ad.2.

Toczeń układowy (SLE) jest chorobą systemową, w przebiegu której może dojść do zajęcia ośrodkowego i/lub obwodowego układu nerwowego (tzw. neurolupus – NPSLE).

Badania prowadzone przeze mnie wraz ze współautorami dotyczyły oceny subtelnych zaburzeń metabolicznych, mikrostrukturalnych i perfuzyjnych u pacjentów z SLE i NPSLE. Unikatowy aspekt tej pracy polegał na zastosowaniu trzech zaawansowanych technik MR (MRS, PWI, DTI) do oceny zaburzeń mózgowych oraz rekrutacji do badań jedynie pacjentów z prawidłowym obrazem mózgu w standardowym badaniu MR. W piśmiennictwie nie było do tej pory tego typu prac.

W badaniach wykazano rozległe uszkodzenia w obrębie kory i istoty białej zarówno u pacjentów z SLE jak i bardziej nasilone u pacjentów z NPSLE, pomimo braku widocznych nieprawidłowości w standardowym badaniu MR. Uszkodzenie mózgowia u pacjentów z SLE jak i NPSLE wyrażało się obniżeniem poziomu NAA w spektroskopii zarówno w korze jak i w istocie białej, obniżeniem FA we włóknach obręczy oraz niewielką hipoperfuzją kory. Dodatkowo w grupie NPSLE stwierdzono uszkodzenie również innych włókien kojarzeniowych istoty białej oraz ciała modelowego.

Praca ta wykazała istnienie uszkodzeń metabolicznych i mikrostrukturalnych w korze i istocie białej mózgu u pacjentów z SLE i NPSLE, które poprzedzają pojawienie się zmian strukturalnych widocznych w standardowym badaniu MR. Wyniki tych badań pozwalają na częściowy wgląd w patomechanizm zmian w mózgu w SLE, który nie jest do tej pory dokładnie poznany.

Najbardziej przydatnymi technikami w ocenie dyskretnych wczesnych zmian w SLE i NPSLE są spektroskopia MR i DTI.

1. Zimny A, Szmyrka-Kaczmarek K, Szewczyk P, Bładowska J, Pokryszko-Dragan A, Gruszka E, Wiland P, Sąsiadek M.: In vivo evaluation of brain damage in the course of systemic lupus erythematosus using magnetic resonance spectroscopy, perfusion-weighted and diffusion-tensor imaging.

Lupus2014Vol.23;s.10-19

IF: 2.783

Ad.3.

Kolejny kierunek badań, który zaowocował powstaniem kilku artykułów oraz licznymi prezentacjami na zjazdach europejskich, były badania nad zmianami w mózgu u pacjentów zakażonych wirusami HIV i HCV, które prowadziłam, jako drugi autor pod kierunkiem dr Joanny Bładowskiej.

Oba wirusy, zarówno HIV jak i HCV, wykazują silny neurotropizm. Potrafią, wykorzystując technikę „konია trojańskiego”, przeniknąć barierę krew-mózg w zainfekowanych komórkach monocytarnych. Celem naszych badań była ocena przy zastosowaniu zaawansowanych technik MR takich jak MRS, PWI i DTI rodzaju i nasilenia zaburzeń w obrębie kory i istoty białej.

W przypadku pacjentów zakażonych wirusem HIV badaniami zostali objęci zarówno chorzy nieleczeni, jak i leczeni skojarzoną terapią antyretrowirusową oraz z koinfekcją wirusem HCV. W tych grupach chorych przeprowadzono badania składu metabolicznego w różnych obszarach kory i istoty białej przy użyciu spektroskopii. Wyniki te były również korelowane z poziomem limfocytów T CD4. Największe uszkodzenia stwierdzono u pacjentów leczonych, co może być związane zarówno z największym zaawansowaniem choroby jak i toksycznym wpływem leczenia. Ponadto wykazano, że bardzo niski poziom limfocytów T CD4 jest skorelowany z zaburzeniami metabolicznymi w korze tylnej części zakrętu obręczy, która jest istotna w procesach pamięci, co może wskazywać na wyższe ryzyko zaburzeń poznawczych i otępienia u tych chorych.

W przypadku pacjentów zakażonych HCV do badań włączeni zostali tylko chorzy we wczesnym stadium infekcji z prawidłowym obrazem mózgu w standardowym badaniu MR i niewielkimi zmianami w biopsji wątroby. W pracy wykazano obniżenie NAA w istocie białej, obniżenie perfuzyjnego parametru rCBV w obrębie kory okolic czołowych i czołowo-skroniowych oraz obniżenie FA w wielu pęczkach istoty białej. Dodatkowo stwierdzono hiperperfuzję obszaru jąder podstawy, co może wskazywać na proces zapalny w tej lokalizacji. Stwierdzono również pozytywną korelację pomiędzy wzrostem mioinozytolu oraz choliny i stopniem uszkodzenia wątroby.

Powyższe wyniki potwierdzają wielokierunkową neurotoksyczność wirusa HCV prowadzącego do uszkodzenia zarówno kory, jak i istoty białej już we wczesnym etapie zakażenia. Jest również możliwe, że istnieje bezpośrednia korelacja pomiędzy stopniem uszkodzenia wątroby i reakcją zapalną w mózgu.

1. Bładowska J, Zimny A, Kołtowska A, Szewczyk P, Knysz B, Gąsiorowski J, Furdal M, Sasiadek MJ.: Evaluation of metabolic changes within the normal appearing gray and white matters in neurologically asymptomatic HIV-1-positive and HCV-positive patients: magnetic resonance spectroscopy and immunologic correlation.
Eur.J.Radiol.2013Vol.82no.4;s.686-692
IF: 2.512
2. Bładowska J, Zimny A, Knysz B, Małyszczak K, Kołtowska A, Szewczyk P, Gąsiorowski J, Furdal M, Sasiadek MJ.: Evaluation of early cerebral metabolic, perfusion and microstructural changes in HCV-positive patients: a pilot study.
J.Hepatol.2013Vol.59no.4;s.651-657
IF: 9.858

Poza przedstawionymi powyżej trzema głównymi kierunkami zainteresowań biorę udział jako jeden ze współautorów w badaniach zaburzeń metabolicznych w MRS u pacjentów ze stwardnieniem rozsianym oraz u dzieci z somatotropinową niewydolnością przysadki.

Interesują mnie również tematy typowo kliniczne, które publikuję w postaci opisów przypadków lub artykułów poglądowych opartych na własnych zbiorach. Głównymi kierunkami tego typu prac są zmiany patologiczne w mózgowiu o nietypowym sygnale w badaniu MR (hiperintensywne w obrazach T1-zależnych i/lub hipointensywne w obrazach T2-zależnych), jak również zakrzepice żyłne mózgowia i problemy diagnostyczne z nimi związane. Wyniki tych prac zostały częściowo już opublikowane i były przedstawiane na zjazdach krajowych.

Referaty na zjazdach

Jestem pierwszym autorem lub współautorem wielu wystąpień ustnych zarówno na zjazdach międzynarodowych jak i krajowych:

- wystąpienia na zjazdach międzynarodowych (łącznie 39), w tym: 28 ustne, 11 plakatów
- wystąpienia na zjazdach krajowych (łącznie 43), w tym: 40 ustne, 3 plakaty

Ponadto w roku 2013 pełniłam prestiżową funkcję moderatora sesji naukowej poświęconej tematowi diagnostyki i leczenia guzów mózgu (Brain tumors: imaging and therapy) w trakcie Europejskiego Kongresu Radiologicznego w Wiedniu.

Byłam kilkakrotnie zapraszana do wygłoszenia referatów (głównie z tematyki diagnostyki obrazowej w otępieniu) na zjazdach krajowych radiologicznych i psychiatrycznych (najważniejsze podano poniżej):

1. **Anna Zimny.**: CT/MR perfusion in diagnosis of dementia
Advances in Neuroradiology. Kazimierz Dolny, 8-10.05.2009

2. **Anna Zimny.**: MR perfusion imaging in brain tumors
Advances in Neuroradiology. Kazimierz Dolny, 8-10.05.2009

3. **Anna Zimny, Paweł Szewczyk, Marek Sasiadek.**: Zastosowanie zaawansowanych technik rezonansu magnetycznego: spektroskopii, perfuzji oraz tensora dyfuzji w diagnostyce chorób otępiennych
VI Kongres Polskiego Towarzystwa Psychogeriatrycznego (PTPG) "Psychotyzm i zaburzenia psychiczne w wieku podeszłym". Wrocław, 3-4.12.2009 r.

4. **Anna Zimny, Marek Sasiadek.**: Zastosowanie perfuzji MR w chorobach otępiennych.
XXXIX Polish Congress Of Radiology. Szczecin, May 27-29, 2010.

5. **Anna Zimny.**: Anatomia mózgowia w badaniu rezonansu magnetycznego
40. Zjazd Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego. Wrocław, 6-8.06.2013 r

Kierowanie lub udział w projektach badawczych

Projekty międzynarodowe i krajowe:

Projekt Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) pt.: „Kompleksowa diagnostyka chorób otępiennych. Opracowanie algorytmu diagnostycznego (rozpoznanie, różnicowanie, monitorowanie leczenia), z uwzględnieniem badania PET/TK” (nr projektu IT1 13422) w latach 2008-2013 (zakończony) – udział jako główny wykonawca

Projekty w ramach badań własnych uczelni:

1. 2011-2013 (ST591) - Ocena zmian w mózgu u dzieci z chorobami metabolicznymi przy użyciu spektroskopii MR i tensora dyfuzji (udział jako wykonawca)
2. 01.01-31.12.2010 (nr 1936) - Badania dyfuzji, anizotropii i mikrokrażenia mózgowego za pomocą zaawansowanych technik MR u chorych z guzami wewnątrzczaszkowymi (kierownik projektu).
3. 2005-2007 (nr 1298) - Ocena korelacji pomiędzy stopniem nasilenia zaburzeń poznawczych w różnych postaciach otępienia a wynikami perfuzyjnej tomografii komputerowej mózgowia (wykonawca projektu)

Dodatkowo:

03-12.2011: Stypendium naukowe dla młodych doktorów w ramach projektu pt. Program rozwoju Akademii Medycznej we Wrocławiu (projekt współfinansowany przez Unię Europejską) przyznane po postępowaniu konkursowym za odpowiednio wysoką pozycję na liście rankingowej przygotowanej w oparciu o analizę dorobku naukowego i planów badawczych dotyczących badań perfuzyjnych MR guzów ekstra-aksjalnych.

Nagrody i wyróżnienia

2013 - nagroda zespołowa rektora Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu za cykl publikacji na temat nowoczesnej diagnostyki obrazowej otępienia (kierownik zespołu)

2013 – nagroda na Europejskim Kongresie Radiologicznym w Wiedniu za najlepszą prezentację ustną z zakresu Neuroradiologii: Vienna ECR 2013 Best Scientific Paper Presentation Award within the topic Neuro for the oral presentation entitled: “Evaluation of the posterior cingulate region with FDG-PET and advanced MR techniques (MRS, PWI, DTI) in patients with aMCI – correlation of the methods”.

2010 – nagroda na Europejskim Kongresie Radiologicznym w Wiedniu za najlepszą prezentację ustną z zakresu Neuroradiologii: Vienna ECR 2010 Best Scientific Paper Presentation Award within the topic Neuro for the oral presentation entitled: “Multimodal imaging in diagnostics of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: value of magnetic resonance spectroscopy, perfusion, and diffusion tensor imaging of posterior cingulate gyrus”

Udział w komitetach redakcyjnych czasopism

Jestem członkiem komitetu redakcyjnego czasopisma Journal of Alzheimer's Disease (IF=4,1) w funkcji Associate Editor od 2011

Wykonuję również recenzje publikacji dla czasopism naukowych w tym dla:

Journal of Alzheimer's Disease (2012, funkcja Handling Editor)

Polskiego Przeglądu Neurologicznego (2013)

Polish Journal of Radiology (2014)

Członkostwo w towarzystwach naukowych

Jestem członkiem następujących towarzystw:

Polskiego Towarzystwa Radiologicznego, od 2004 r (w Oddziale Dolnośląskim PLTR pełnię funkcję skarbnika od 2007 r)

European Society of Radiology, od 2012 r.

European Society of Neuroradiology, od 2011 r.

Działalność dydaktyczna

Od 2004 r. prowadzę zajęcia z przedmiotu Radiologia dla studentów IV roku Wydziału Lekarskiego i V roku Wydziału Lekarsko-Stomatologicznego. Dodatkowo od wielu lat prowadzę ćwiczenia ze studentami anglojęzycznymi (English Division).

Od roku 2011 pełnię funkcję adiunkta dydaktycznego w Katedrze Radiologii i jestem odpowiedzialna za program nauczania oraz egzamin końcowy dla studentów, który ma postać testu (jestem autorem większości pytań egzaminacyjnych). Za swój sukces uważam modernizację systemu nauczania radiologii w UMW, wprowadzenie do programu elementów współczesnej diagnostyki radiologicznej (TK, MR) oraz egzaminu testowego w miejsce egzaminu ustnego.

W roku akademickim 2012/2013 wprowadziłam fakultet z neuroradiologii pt. Nowoczesna diagnostyka obrazowa ośrodkowego układu nerwowego dla studentów VI roku Wydziału Lekarskiego, którego jestem opiekunem i osobą współprowadzącą zajęcia.

Ponadto sprawuję opiekę nad studentami w ramach programu ITS (Indywidualny Tok Studiów) oraz byłam opiekunem dwóch prac magisterskich studentek Wydziału Fizyki Medycznej Uniwersytetu Wrocławskiego.

Aktywnie uczestniczę również w szkoleniu podyplomowym prowadząc wykłady z neuroradiologii w ramach kursów CMKP zarówno dla lekarzy specjalizujących się w radiologii, jak lekarzy chorób wewnętrznych oraz chorób zakaźnych. Prowadzę również liczne wykłady i warsztaty z zakresu neuroradiologii dla lekarzy radiologów w trakcie kursów specjalistycznych z tej dziedziny radiologii.

Działalność organizacyjna

Od 2012 r. jestem członkiem Rady Wydziału Lekarskiego Kształcenia Podyplomowego UM we Wrocławiu. Kilkakrotnie pełniłam funkcję sekretarza spotkań Rady oraz brałam udział w komisjach do obsady stanowisk kierowników klinik i katedr.

Ponadto w latach 2012-2013 byłam członkiem Wydziałowej Komisji ds. Kategoryzacji Wydziału, której praca przyczyniła się do uzyskania pozytywnego wyniku kategoryzacji i uzyskania przez naszą uczelnię kategorii A (poprzednio kategoria B).

Z kolei od roku 2013 jestem członkiem Wydziałowej Komisji ds. Nostryfikacji, która zajmuje się przeprowadzaniem procesów nostryfikacji dyplomów uzyskanych w innych krajach.

Wrocław, 21.05.2014.

dr n. med. Anna Zimny
specjalista radiologii
i diagnostyki obrazowej
1502686

Anna Zimny