

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Anny Jodko-Władzińskiej

p.t.: „**Analiza magnetycznej odpowiedzi mózgu na wysokoczęstotliwościowe bodźce dźwiękowe uzyskanej przy użyciu magnetometrów atomowych w zastosowaniu do wczesnego wykrywania niedosłuchu**”

Zakres i cel rozprawy

W audiologii, która jest dyscypliną naukową i kliniczną zajmującą się fizjologią i patologią słuchu stosowane są od dawna w diagnostyce słuchu zarówno metody psychoakustyczne jak i obiektywne. Ta druga grupa metod bazuje na rejestracji różnego rodzaju sygnałów akustycznych, elektrycznych oraz magnetycznych pojawiających się w drodze słuchowej po podaniu bodźca akustycznego.

W przypadku małych dzieci niewątpliwie największe znaczenia mają metody obiektywne – audiometria impedancyjna, emisje otoakustyczne oraz słuchowe potencjały wywołane, a w szczególności słuchowe potencjały wywołane pnia mózgu. Metody te pozwalają określić próg słyszenia oraz rodzaj ubytku słuchu. Metodą, która zyskuje coraz więcej zwolenników z obszaru audiologii, pomimo różnych niedogodności, jest metoda funkcjonalnego rezonansu magnetycznego.

W kontekście aktualnego stanu diagnostyki słuchu i różnorodności stosowanych metod powstaje pytanie czy warto poszukiwać kolejnych metod służących ocenie narządu słuchu. Moja odpowiedź jest twierdząca, ponieważ pewne szczególne przypadki kliniczne sprawiają znaczące trudności diagnostyczne i audiolodzy oczekują rozwoju nowych metod, które wzmocniłyby wiedzę o funkcjonowaniu układu słuchowego oraz uzupełniłyby baterię dotychczas stosowanych testów audiologicznych.

Niewątpliwie badania przeprowadzone przez mgr A. Jodko-Władzińska należy zaliczyć do grupy badań nowatorskich, pionierskich, których wyniki mogą przyczynić się w przyszłości do rozwoju nowej metodyki badań oraz wdrożenia do praktyki klinicznej nowych metod badania słuchu. Podjęcie przez Doktorantkę badań, których celem była analiza magnetycznej odpowiedzi mózgu uzyskanej przy zastosowaniu magnetometrów pompowanych optycznie należy uznać za bardzo ważne w kontekście wspomnianych potrzeb w zakresie diagnostyki na-

rządu słuchu. Wobec wciąż niewielkiej liczby ośrodków naukowych zajmujących tym zagadnieniem, każdą kolejną próbę podjęcia niezależnych badań należy uznać jako niezwykle cenną.

Bardzo ważne jest również to, że Autorka rozprawy doktorskiej widzi już na tym etapie swoich badań potencjalne korzyści z zastosowania magnetoencefalografii w odniesieniu do oceny reakcji układu słuchowego na bodźce o wysokich częstotliwościach, co może stanowić potencjalne narzędzie do wczesnego wykrywania ubytków pohałasowych oraz wpływu różnych środków ototoksycznych, np. leków ototoksycznych czy chemioterapeutyków na funkcjonowanie ślimaka.

Hipotezy badawcze przedstawione przez Autorkę rozprawy zostały sformułowane we właściwy sposób oraz świadczą o dobrej znajomości literatury przedmiotu.

Forma realizacji rozprawy

Rozprawa doktorska mgr Anny Jodko-Władzińskiej liczy 125 stron i zawiera 8 rozdziałów oraz wykaz piśmiennictwa zawierający 135 starannie dobranych pozycji.

W rozdziale 1 Autorka rozprawy przedstawiła krótkie wprowadzenie. W rozdziale 2 omówiono dość obszernie anatomię i fizjologię narządu słuchu oraz metody badań słuchu. W rozdziale 3 szeroko zastały przedstawione wybrane zagadnienia dotyczące biomagnetyzmu, w tym metod pomiarowych oraz słuchowych pól wywołanych. W rozdziale 4 Autorka przedstawiono w syntetyczny sposób cel pracy. Z kolei w rozdziale 5 metodologię przedstawiono metodologię i wyniki badań. W rozdziałach 7 i 8 Doktorantka omówiła w przejrzysty i kompletny sposób oraz podsumowała uzyskane wyniki. Rozprawa została napisana bardzo poprawną polszczyzną i wyróżnia się dużą starannością edycyjną. Autorka popełniła nieliczne drobne błędy bez istotnego znaczenia.

Rozprawa doktorska została zrealizowana w formie studium 5, dobrze udokumentowanych wynikami przypadków osób normalnie słyszających.

Oryginalność wyników

Za najważniejsze wyniki Autorki rozprawy uważam:

1. Wykazanie, że amplituda sygnałów magnetoencefalograficznych (m.in.. załamka M100 jest większa w przypadku zastosowania magnetometrów pompowanych optycznie niż przy użyciu czujników SQUID.
2. Wykazanie, że dla tonów o wysokich częstotliwościach jest możliwa rejestracja odpowiedzi magnetoencefalograficznej dla natężeń okołoprogowych (10 dB SL).
3. Wykazanie większej przydatności, z praktycznego punktu widzenia, magnetometrów pompowanych optycznie niż magnetometrów SQUID.

rzędu słuchu. Wobec wciąż niewielkiej liczby ośrodków naukowych zajmujących tym zagadnieniem, każdą kolejną próbę podjęcia niezależnych badań należy uznać jako niezwykle cenną.

Bardzo ważne jest również to, że Autorka rozprawy doktorskiej widzi już na tym etapie swoich badań potencjalne korzyści z zastosowania magnetoencefalografii w odniesieniu do oceny reakcji układu słuchowego na bodźce o wysokich częstotliwościach, co może stanowić potencjalne narzędzie do wczesnego wykrywania ubytków pohałasowych oraz wpływu różnych środków ototoksycznych, np. leków ototoksycznych czy chemioterapeutyków na funkcjonowanie ślimaka.

Hipotezy badawcze przedstawione przez Autorkę rozprawy zostały sformułowane we właściwy sposób oraz świadczą o dobrej znajomości literatury przedmiotu.

Forma realizacji rozprawy

Rozprawa doktorska mgr Anny Jodko-Władzińskiej liczy 125 stron i zawiera 8 rozdziałów oraz wykaz piśmiennictwa zawierający 135 starannie dobranych pozycji.

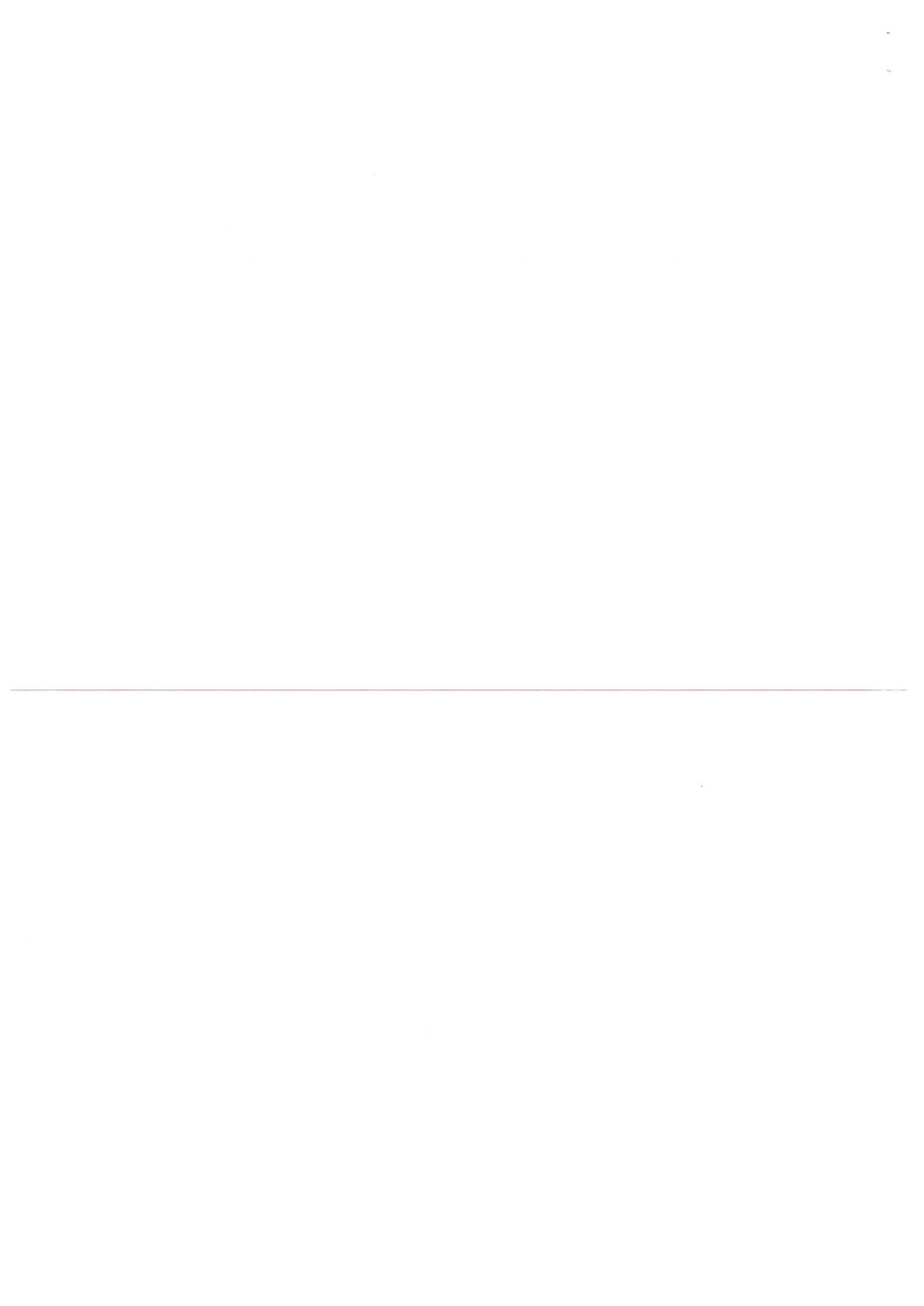
W rozdziale 1 Autorka rozprawy przedstawiła krótkie wprowadzenie. W rozdziale 2 omówiono dość obszernie anatomię i fizjologię narządu słuchu oraz metody badań słuchu. W rozdziale 3 szeroko zastały przedstawione wybrane zagadnienia dotyczące biomagnetyzmu, w tym metod pomiarowych oraz słuchowych pól wywołanych. W rozdziale 4 Autorka przedstawiono w syntetyczny sposób cel pracy. Z kolei w rozdziale 5 metodologię przedstawiono metodologię i wyniki badań. W rozdziałach 7 i 8 Doktorantka omówiła w przejrzysty i kompletny sposób oraz podsumowała uzyskane wyniki. Rozprawa została napisana bardzo poprawną polszczyzną i wyróżnia się dużą starannością edycyjną. Autorka popełniła nieliczne drobne błędy bez istotnego znaczenia.

Rozprawa doktorska została zrealizowana w formie studium 5, dobrze udokumentowanych wynikami przypadków osób normalnie słyszących.

Oryginalność wyników

Za najważniejsze wyniki Autorki rozprawy uważam:

1. Wykazanie, że amplituda sygnałów magnetoencefalograficznych (m.in.. załamka M100 jest większa w przypadku zastosowania magnetometrów pompowanych optycznie niż przy użyciu czujników SQUID.
2. Wykazanie, że dla tonów o wysokich częstotliwościach jest możliwa rejestracja odpowiedzi magnetoencefalograficznej dla natężeń okołoprogowych (10 dB SL).
3. Wykazanie większej przydatności, z praktycznego punktu widzenia, magnetometrów pompowanych optycznie niż magnetometrów SQUID.



4. Wykazanie potencjalnej możliwości wykorzystania magnetoencefalografii z magnetometrami pompowanymi optycznie do wczesnego wykrywania ubytków słuchu w zakresie wysokich częstotliwości.

Inne uwagi

1. Uważam, że Autorka rozprawy powinna przedstawić w pracy pełniejszą charakterystykę audiometryczną badanych osób. Poza pomiarami progów słyszenia wykonanymi za pomocą własnego systemu stymulacji można było pokusić się o wykonanie pomiarów progów słyszenia za pomocą klasycznych audiometrów z rozszerzonym zakresem częstotliwości.
2. W opisie wyników badań Autorka przedstawia wyniki 5 osób, podczas gdy na str. 65 wspomina o 6 uczestnikach badań. Proszę o wyjaśnienie tej niezgodności.

Podsumowanie

Podsumowując uważam, że problem naukowy recenzowanej rozprawy, której celem było poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, czy za pomocą magnetoencefalografii z zastosowaniem czujników pompowanych optycznie można oceniać zakres wysokich częstotliwości został właściwie rozwiązany przez Autorkę rozprawy przy użyciu właściwych narzędzi i metod. Prezentacja indywidualnych wyników badanych osób pokazała jednoznacznie, że znacznie efektywniejsze w badaniach magnetoencefalograficznych są magnetometry pompowane optycznie niż czujniki SQUID.

Bardzo wysoko oceniam trud Autorki rozprawy związany z przygotowaniem stanowiska badawczego, w tym konstrukcją własnego toru stymulacji oraz przygotowanie indywidualnych kasków pomiarowych. Wyniki badań przeprowadzonych przez Doktorantkę pokazują możliwe, nowe kierunki badań i możliwości zastosowań klinicznych dotyczących słuchu.

Rozprawa wskazuje na znaczny zasób wiedzy Autorki w odniesieniu do zagadnień związanych z biomagnetyzmem oraz magnetoencefalografią. Opis wybranych zagadnień oraz omówienie i podsumowanie wyników wskazują na doskonałą znajomość piśmiennictwa związanego z tematyką rozprawy, co pozwala Autorce na swobodne poruszanie się w licznych zagadnieniach związanych z pracą.

Pomiary magnetoencefalograficzne należą do jednych z najtrudniejszych w badaniach słuchu i dlatego na duże uznanie zasługuje fakt, że Autorka rozprawy podjęła się przeprowadzenia własnych, niełatwych badań tym zakresie korzystając z zaplecza ośrodka w Berlinie. Uzyskane wyniki niewątpliwie poszerzają zakres naszej dotychczasowej wiedzy na temat magnetoencefalografii w badaniach nad układem słuchowym oraz wskazują na szereg potencjalnych, nie tylko tych wskazanych przez Autorkę, kierunków badań i zastosowań klinicznych, np. u pacjentów z wszczepionymi implantami ślimakowymi.

Niezwykle cenne jest to, że pojawili się w Polsce badacze, którzy inicjują i prowadzą własne badania z tego obszaru.



Uważam, że rozprawa doktorska mgr Anny Jodko-Władzińskiej jest oryginalnym i samodzielnym dorobkiem doktorantki i spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. 2023, poz. 742 z póź. zm.), dopuszczające do dalszych etapów postępowania doktorskiego, o co wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Warszawskiej.

Ze względu na wagę podjętego problemu, oryginalność wyników, pionierski charakter badań oraz wskazanie nowych kierunków badawczych, a także możliwych, nowych aplikacji klinicznych, ważnych nie tylko dla dziedziny audiologii i implantów słuchowych, wnioskuję o wyróżnienie rozprawy.



prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Krzysztof Kochanek

