



Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki

Klinika Otolaryngologii

Zakład Dydaktyki Pediatrycznej

Katedry Pediatrii i Immunologii Wieków Rozwojowych UM w Łodzi

Kierownik Kliniki i Zakładu – prof. zw. dr hab. med. Wiesław Konopka

Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki e-mail: wieslaw.konopka@umed.lodz.pl

93-338 Łódź ul. Rzgowska 281/289

tel. (0 42) 2711481

Ocena rozprawy doktorskiej lek. Elżbiety Niemczyk Ocena przydatności tympanometrii szerokopasmowej w monitorowaniu funkcji ucha środkowego po stapedektomii

Metody badania właściwości mechanoakustycznych ucha środkowego wykorzystujące pomiar parametrów transmisyjnych fali akustycznej są znane od wielu lat i wykorzystywane w laboratoriach badawczych m.in. do modelowania struktury ucha. Po opracowaniu przez Otto Metza w 1940 roku mostka do pomiaru impedancji akustycznej dopiero w latach 70 i 80- tych ubiegłego wieku metoda stała się popularna i powszechna.

Klasyczna tympanometria oparta na pomiarach admitancji dla jednej (najczęściej 226 Hz) częstotliwości jest od wielu lat standardową procedurą diagnostyczną w audiologii.

Tympanometria szerokopasmowa (ang. Wide-Band Tympanometry, WBT) rozwinęła się w ostatnich latach dostarczając pełniejszych informacji o funkcjonowaniu i patologii ucha środkowego głównie dzięki możliwości analizy różnych składowych immitancji akustycznej dla wielu częstotliwości pomiarowych. Obok zalet, metoda tympanometrii wieloczęstotliwościowej ma pewne ograniczenia. W celu zoptymalizowania i powtarzalności badania konieczne jest odtworzenie warunków poprzedniego pomiaru (prawidłowe ułożenie i uszczelnienie sondy oraz użycie takiej samej, wymiennej końcówki). Nie bez znaczenia jest sposób, w jaki zmienia się ciśnienie w przewodzie słuchowym zewnętrznym podczas pomiaru immitancji akustycznej. Stosowanie ciśnienia malejącego skutkuje mniejszym odsetkiem nieregularnych tympanogramów, niż w przypadku ciśnienia wzrastającego. Taka technika została zastosowana w badaniach Doktorantki.

Idea i pomysł przedstawionej mi do oceny pracy jest niezmiernie ważny szczególnie, dlatego, że jest stosunkowo rzadko podejmowany w badaniach w Polsce, ale również na świecie.

Na ocenianą rozprawę doktorską składa się cykl 3 publikacji stanowiących łącznie 3,901 punktów Impact Factor i 207 punktów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Pierwsza z nich „Tympanometria szerokopasmowa - nowa metoda oceny ucha środkowego” jest pracą poglądową, przedstawiającą możliwości diagnostyczne, ograniczenia oraz przyszłe kierunki rozwoju pomiarów tympanometrii szerokopasmowej (Polski Przegląd Otolaryngologiczny (2016, 5, 1, 65-74).

Druga - „Wideband tympanometry and absorbance measurements in otosclerotic ears” opublikowana w prestiżowym czasopiśmie (Laryngoscope 2019) ocenia widma absorbancji na podstawie indywidualnego kształtu wykresów i porównuje je z rezerwa ślimakową, rozległością zmian otosklerotycznych w okolicy okienka owalnego oraz objawami zgłaszanym przez pacjentów. Trzecia publikacja - “Wideband acoustic immitance – Absorbance measurements in ears after stapes surgery” (Auris Nasus Larynx, 2020) ocenia wpływ operacyjnego leczenia otosklerozy na zmianę kształtu wykresów i ich korelację z ABG.

Prezentowane publikacje w sposób zaplanowany przedstawiają logiczną drogę prowadzonych badań od części poglądowej do badań prowadzonych w grupie z otosklerozą przed leczeniem operacyjnymi i po wykonanym zabiegu operacyjnym stanowiąc badawczą całość.

Praca liczy 59 stron oraz załączone stosowne publikacje stanowiące ocenianą rozprawę doktorską.

Piśmiennictwo zawiera 150 pozycji krajowych i zagranicznych, prawidłowo dobranych pod względem merytorycznym. Układ pracy jest typowy dla dysertacji. We wstępie i wprowadzeniu opartym o dane z piśmiennictwa Doktorantka przybliży problem badawczy przedstawiając w kolejnych podrozdziałach dokładne informacje o otosklerozie, diagnostyce jednostki chorobowej, przebiegu klinicznym i leczeniu.

Kolejno w sposób szczegółowy opisana została metoda tympanometrii szerokopasmowej oraz pokrewne metody badań. Szczególnie istotne jest przedstawienie źródeł zmienności pomiarów tympanometrii szerokopasmowej, oceny wpływu zmian ciśnienia w przewodzie słuchowym zewnętrznym, wieku badanych czy innych czynników

wpływających na kształt widm oraz oceny powtarzalności pomiarów szerokopasmowej immitancji akustycznej.

Wstęp jest napisany starannie, a Doktorantka dobrze wybrała informacje dla przybliżenia podstawowych problemów klinicznych i naukowych, co jest potrzebne w dalszej części pracy. Widać tu zdolność Doktorantki do wyboru zasadniczych danych, do stawiania hipotez i planowania procedur badawczych a także do krytycznej oceny danych zawartych w dostępnej literaturze. Bardzo dokładne informacje przedstawione w tym rozdziale stanowią kompendium aktualnej wiedzy o prezentowanych zagadnieniach.

Założenia i cele pracy przedstawione zostały w artykułach naukowych stanowiących cykl spójnych tematycznie publikacji będących częścią pracy doktorskiej i obejmowały:

Ocenę przydatności tympanometrii szerokopasmowej w diagnostyce otosklerozy w tym analizę jakościową i ilościową kształtu wykresów absorbancji w grupie uszu otosklerotycznych i w grupie kontrolnej. Przyporządkowanie wykresów absorbancji uszu otosklerotycznych do jednolitych pod względem kształtu grup (typów). Ocenę istotnych statystycznie różnic pomiędzy poszczególnymi grupami względem danych z wywiadu i wyników przeprowadzonej diagnostyki audiologicznej (publikacja *Wideband tympanometry and absorbance measurements in otosclerotic ears*” (Laryngoscope 2019).

Ocenę przydatności tympanometrii szerokopasmowej w monitorowaniu efektów stapedektomii i stapedotomii. Analizy jakościowej i ilościowej kształtu wykresów absorbancji w grupie uszu otosklerotycznych po operacji strzemiączka. Przyporządkowanie pooperacyjnych wykresów absorbancji do jednolitych pod względem kształtu grup (typów). Ocenę istotnych statystycznie różnic pomiędzy poszczególnymi pooperacyjnymi wykresami absorbancji względem przeprowadzonej kontrolnej diagnostyki audiologicznej. Ocenę tendencji przemian przedoperacyjnych typów wykresów absorbancji w typy pooperacyjne (“Wideband acoustic immitance – Absorbance measurements in ears after stapes surgery” (Auris Nasus Larynx, 2020).

Przedstawione nowatorskie cele i publikacje są pierwszymi w literaturze oceniającymi zmiany wykresów absorbancji w uszach otosklerotycznych przed i po operacji strzemiączka na postawie poszczególnych parametrów szerokopasmowej immitancji akustycznej i ich związku z pooperacyjną rezerwa ślimakową przeprowadzoną na tak dużej grupie badanych.

Materiał badań obejmował 77 uszu (72 osoby) z otosklerozą potwierdzoną śródoperacyjnie, u których wykonano badania przed operacją oraz 83 uszu (78 osób) badanych 3-6 miesięcy po operacji strzemiączka. Grupę porównawczą stanowiło 72 zdrowych uszu. W chwili obecnej jest to największa w dostępnym w piśmiennictwie grupa badana prezentowana metodą. Wskazane było by uzupełnić informacje, jaki procent stanowiły przeprowadzone stapedektomie a jaki stapedotomie.

Metodyka badań obejmowała diagnostykę audiologiczną w tym: audiometrię tonalną progową, ocenę rezerwy ślimakowej dla częstotliwości 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz i 4000 Hz, audiometrię impedancyjną z zastosowaniem tonu próbnego o częstotliwości 226 Hz i analizą parametrów podatności statycznej i gradientu oraz szerokopasmową immitancję akustyczną w tym ocenę częstotliwości rezonansowej, liczbę szczytów wykresu absorbancji, maksymalną absorbancję, szerokość wykresu dla 1/3, 1/2 i 2/3 wysokości (odpowiednio Width1/3, Width1/2, Width2/3) oraz parametry związane z indywidualnymi punktami wykresów szerokopasmowej immitancji akustycznej. Badane parametry porównywano przed i po operacji strzemiączka.

Rozbudowana analiza statystyczna z zastosowaniem między innymi analizy wariancji (ANOVA), testu chi-kwadrat (dla danych jakościowych), Mann – Whitney, testu Kruskala-Wallisa, analizy korelacji rang Spearmana oraz programu Statistica stanowi istotną i bardzo wartościową część pracy, na której opiera się cały proces badawczy.

Przestawione wyniki w prezentowanych publikacjach opracowane niezwykle starannie i rzetelnie.

Stwierdzono, że uszy „otosklerotyczne” przed operacją charakteryzowały się podwyższoną częstotliwością rezonansową, która wykazywała słabą pozytywną korelację z częstotliwością pierwszego szczytu. Najczęściej stwierdzono tympanogram typu A o obniżonej wartości skompensowanej admitancji akustycznej.

Wykresy absorbancji w uszach otosklerotycznych charakteryzowały się dużą zmiennością osobniczą. Na podstawie analiz statystycznych wyróżniono pięć przedoperacyjnych typów wykresów absorbancji: typ I (18% przypadków) – prezentujący dwa wyraźne szczyty, przypominający wykres dla uszu normalnych, typ II (13% przypadków) – jeden wyraźny szczyt osiągający wysokie wartości absorbancji, typ III (29% przypadków) – obniżenie poziomu absorbancji poniżej 2000 Hz, przypominający wykresy opisywane do tej pory w

literaturze, typ IV (17% przypadków) – obniżenie poziomu absorbancji dla wszystkich częstotliwości, typ V (23% przypadków) – obniżenie poziomu absorbancji dla częstotliwości powyżej 2000 Hz.

Różnice pomiędzy przedoperacyjnymi typami wykresów ograniczały się tylko do parametrów szerokopasmowej immitancji akustycznej. Nie stwierdzono różnic w wykresach w zależności od długości trwania niedosłuchu, obecności szumów usznych czy wielkości rezerwy ślimakowej. Zarejestrowano różnice kształtu wykresów poszczególnych typów gdzie wykresy absorbancji w uszach otosklerotycznych na 2/3 wysokości były szersze i wyższe, niż absorbancja uszu grupy kontrolnej, a ich „środek ciężkości” był przesunięty w kierunku niższych częstotliwości. Typ I wykresu absorbancji nie wykazywał istotnych statystycznie różnic z wykresami grupy kontrolnej, mimo śródoperacyjnie potwierdzonej otosklerozy i obecnością rezerwy ślimakowej w audiometrii tonalnej progowej. W typach II, III i IV lewe ramię wykresu było przesunięte w stronę wyższych częstotliwości w porównaniu do grupy kontrolnej. Typ II wykresu charakteryzował się wyższą maksymalną absorbancją w porównaniu do grupy porównawczej. Typ III wykresu charakteryzował się wyższą maksymalną absorbancją w porównaniu z grupą porównawczą, a szczyt wykresu był przesunięty w stronę wyższych częstotliwości. Szczyt wykresu typu V był przesunięty w stronę niższych częstotliwości w porównaniu do grupy osób zdrowych otologicznie.

Wewnątrzgrupowe różnice parametrów związanych z wysokością wykresów absorbancji (wartością absorbancji) były obserwowane na obu ramionach wykresu i były ogólnie mniejsze na lewym ramieniu wykresu w grupie kontrolnej. W tej grupie lewe ramię wykresu było przesunięte w lewo (w kierunku niższych częstotliwości), a prawe ramię wykresu w prawo (w stronę wyższych częstotliwości), przez co szerokość wykresu była większa.

Badania w uszach po operacji strzemiączka wykazały, że w większości uszu dochodziło do obniżenia częstotliwości rezonansowej, która wykazywała silną korelację z częstotliwością pierwszego szczytu. Uszy po operacji strzemiączka wykazywały podwyższenie wartości skompensowanej admitancji akustycznej, przy obecności tympanogramu typu A. Po operacji strzemiączka rejestrowano występowanie niskoczęstotliwościowego, wyraźnego szczytu absorbancji. Wyróżniono dwa typy pooperacyjnych wykresów absorbancji: typ jednoszczytowy (65% przypadków), typ dwuszczytowy (35% przypadków). Pomiedzy pooperacyjnymi typami absorbancji występowały istotne różnice kształtu wykresów.

Wykresy te różniły się w grupie uszu z otosklerozą przed operacją

jak i w grupie kontrolnej. Interesującym wynikiem była obserwacja, że pooperacyjna rezerwa ślimakowa dla 250 Hz i 500 Hz była wprost proporcjonalna do częstotliwości pierwszego szczytu absorbancji i odwrotnie proporcjonalna do poziomu absorbancji dla częstotliwości 250 Hz i 500 Hz w uszach po operacji strzemiączka a wielkość zmiany skompensowanej admitancji akustycznej (*SC*) była wprost proporcjonalna do poprawy rezerwy ślimakowej dla 250 Hz. Obserwacje te mogą być pośrednio wykorzystywane w ocenie redukcji komponenty przewodzeniowej niedosłuchu po operacji. Poprawa rezerwy ślimakowej dla 3000 Hz i 4000 Hz była wprost proporcjonalna do różnicy poziomu absorbancji na tych częstotliwościach. Po stapedotomii obserwowano wyższe wartości skompensowanej admitancji akustycznej (*SC*) oraz średniej absorbancji.

Dyskusja przeprowadzona niezwykle profesjonalnie i dojrzałe w oparciu o dane z literatury stanowi wartościową część badań. Doktorantka odnosi się w niej do badań własnych i wyników prac innych autorów, stawiając własne tezy w oparciu o uzyskane wyniki. Ważna w dyskusji jest ocena przez Doktorantkę ograniczeń metody między innymi przez dużą zmienność osobniczą wykresów absorbancji powodujących, że pooperacyjne wykresy absorbancji nie dostarczały wystarczających informacji na temat pooperacyjnej rezerwy ślimakowej oraz podkreślenie wartościowych danych porównujących poprawę rezerwy ślimakowej do zmian, które zachodziły w parametrach częstotliwościowych i wysokościowych szerokopasmowej immitancji akustycznej.

Istotne, nowatorskie i wartościowe wnioski wskazujące na istnienie 5 dobrze zdefiniowanych typów przedoperacyjnych wykresów absorbancji w uszach z otosklerozą oraz dwóch typów w uszach po operacji strzemiączka w tym zmiany wielu badanych parametrów dających możliwość oceny procesów mechanoakustycznych zachodzących w uchu środkowym po operacji strzemiączka stanowią o wartości wyników badań dotąd niepublikowanych na tak dużym materiale przez innych autorów.

Streszczenie po polsku i angielsku obejmuje wszystkie elementy pracy i w zrozumiały sposób zapoznaje czytelnika z celami pracy, materiałem, metodyką oraz uzyskanymi wynikami.

Z obowiązku recenzenta pozwalam sobie zaproponować używanie sformułowań „dla częstotliwości” a nie „na częstotliwości”, „audiometria tonalna progowa” a nie audiometria klasyczna”.

Przedstawioną do recenzji pracę lek. Elżbieta Niemczyk „Ocena przydatności tympanometrii szerokopasmowej w monitorowaniu funkcji ucha środkowego po stapedektomii” oceniam bardzo wysoko. Jest to praca nowatorska wykonana samodzielnie i świadczy o dużym doświadczeniu i znajomości badanej problematyki.

Rozprawa doktorska spełnia wymogi określone w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr. 65 poz. 595 z póź. zm.) w związku z art.179 ust. I ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę-Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r.poz.1669 z późn. zm.)

Wnoszę, zatem do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauk medycznych WUM dopuszczenie lek. Elżbieta Niemczyk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie wnioskuję o wyróżnienie pracy. Liczebność badanych grup oraz analiza różnych czynników mogących wpływać na zmianę kształtu wykresu w uszach otosklerotycznych, przed jak i po operacji strzemiączka stanowi o nowatorskim aspekcie recenzowanej przeze mnie rozprawy doktorskiej.

KIEROWNIK
KLINIKI OTOLARYNGOLOGII
Instytutu "CZMP"

Prof. dr hab. n. med. Wiesław Konopka