

lek. Elżbieta Niemczyk

**Ocena przydatności tympanometrii szerokopasmowej
w monitorowaniu funkcji ucha środkowego po stapedektomii**

**Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki medyczne**

Promotor: dr hab. n. med. Magdalena Lachowska

Katedra i Klinika Otorynolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego



Obrona rozprawy doktorskiej przed Radą Dyscypliny Nauk Medycznych
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Warszawa 2020

Elżbieta Niemczyk
M. Lachowska

Ocena przydatności tympanometrii szerokopasmowej w monitorowaniu funkcji ucha środkowego po stapedektomii

STRESZCZENIE

Wstęp: Otoskleroza jest pierwotną chorobą błędnika kostnego zlokalizowaną typowo w okolicy okienka owalnego. Poprzez procesy przebudowy kości prowadzi najczęściej do usztywnienia łańcucha kosteczek słuchowych, a więc niedosłuchu przewodzeniowego lub mieszanego, szumów usznych i niekiedy zawrotów głowy. W audiometrii tonalnej stwierdza się rezerwę ślimakową (ABG) ≥ 15 dB i podwyższenie progu przewodnictwa kostnego dla częstotliwości w pasmie około 2000 Hz (załamek Carharta). W audiometrii impedancyjnej (LFT) stwierdza się zazwyczaj tympanogramy typu As oraz brak ipsi- i kontralateralnych odruchów strzemiączkowych. Ostateczną diagnozę stawia się na podstawie śródoperacyjnego badania oceniającego ruchomość strzemiączka, niezależnie od danych z wywiadu, wyników badań audiologicznych i obrazowych. Tympanometria szerokopasmowa (WBT) jest dodatkowym testem mogącym potwierdzić obecność unieruchomienia strzemiączka. WBT jest częścią pomiarów zwaną szerokopasmową immitancją akustyczną (WAI). WAI odnosi się do rodziny pomiarów szerokopasmowych, w tym opartych na pomiarze mocy i impedancji, takich jak: absorbancja, współczynnik odbicia, częstotliwość rezonansowa i tympanometria konwencjonalna wykonywana przy użyciu tonu 226 Hz zwanego tympanometrią niskoczęstotliwościową (LFT). Absorbancja wskazuje na ilość energii akustycznej zaabsorbowanej przez struktury ucha środkowego i struktury przyległe (m.in. przewód słuchowy zewnętrzny, ucho wewnętrzne) po podaniu do ucha trzasku szerokopasmowego z zakresu 226-8000 Hz. Absorbancja przyjmuje wartości od 0 do 1. Reflektancja jest dopełnieniem absorbancji do jedności, a oba terminy stosowane są naprzemiennie w



piśmiennictwie. Widma absorbancji w uszach otosklerotycznych charakteryzują się jej redukcją na częstotliwościach <1000 Hz w porównaniu do wartości normowych. Dodatkowo stwierdza się podwyższone wartości częstotliwości rezonansowej. Z uwagi na dużą zmienność osobniczą wykresów detekcja unieruchomienia strzemiączka jest znacznie utrudniona. Po operacji strzemiączka stwierdza się gwałtowny powrót poziomu absorbancji do wartości normy w zakresie 700-1000 Hz i nieznaczne jej obniżenie w zakresie 2000-4000 Hz.

Cel pracy: Celem pracy jest jakościowa i ilościowa ocena wykresów widm absorbancji w uszach otosklerotycznych i po operacji strzemiączka na podstawie wyekstrahowania poszczególnych punktów wykresu. Praca ocenia wpływ przeprowadzonej operacji na zmianę parametrów WAI oraz jaki jest ich związek z pooperacyjną rezerwą ślimakową oraz z jej poprawą. Jest to pierwsza w literaturze praca, która ocenia zmiany wykresów absorbancji na podstawie poszczególnych parametrów WAI.

Metody: W pierwszej części pracy przebadano 77 uszu z otosklerozą potwierdzoną śródoperacyjnie. W tym celu przeprowadzono diagnostykę audiologiczną obejmującą: audiometrię tonalną, LFT oraz WBT. Analizowano ABG dla 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, parametry LFT (*SC*, *Grad*), częstotliwość rezonansową (*RF*), liczbę szczytów wykresu absorbancji, maksymalną absorbancję (*Height*), szerokość wykresu na 1/3, 1/2 and 2/3 wysokości (odpowiednio *Width1/3*, *Width1/2*, *Width2/3*) oraz parametry związane z indywidualnymi punktami wykresów WAI. W drugiej części badania przeanalizowano 83 uszy otosklerotyczne 3-6 miesięcy po operacji strzemiączka. Porównano pooperacyjną rezerwę ślimakową, stopień jej poprawy, pooperacyjne parametry WAI i LFT oraz ich różnicę przed i po zabiegu.

Wyniki: Średnia wieku pacjentów wyniosła 43,49 (SD=10,44). Analiza danych wykazała pięć typów (I-V) przedoperacyjnych wykresów absorbancji uszu otosklerotycznych. Stwierdzono istotne statystycznie różnice pomiędzy poszczególnymi typami oraz istotne różnice z

wykresami uszu stanowiących grupę normy (kontrolną). Po operacji strzemiączka widma absorbancji zmieniły się znacząco w porównaniu do grupy uszu otosklerotycznych i grupy kontrolnej. Wyróżniono dwa pooperacyjne typy wykresów absorbancji: wykres absorbancji o jednym niskoczęstotliwościowym szczycie (ang. single-low-frequency-peak absorbance) i oraz wykres absorbancji o dwóch szczytach (ang. two-peaks absorbance). Operacja strzemiączka obniżyła RF w większości operowanych uszu i podwyższyła skompensowaną admitancję (SC) w LFT. Zmiana SC była wprost proporcjonalna do poprawy ABG na niższych częstotliwościach. Pooperacyjna ABG na 250 Hz i 500 Hz była najczęściej skorelowana z pooperacyjnymi parametrami WAI. Poprawa ABG na 3000 Hz i 4000 Hz była wprost proporcjonalna do zmiany poziomu absorbancji na ~3000 Hz i 4000 Hz. Zmiana ta wpływała również na szerokość pooperacyjnych wykresów absorbancji poprzez przesunięcie obu stron wykresu (ujemne wartości przesunęły punkty wykresu w kierunku niższych częstotliwości, a dodatnie – w kierunku częstotliwości wyższych). Korelacje występowały częściej w pooperacyjnych typach wykresów absorbancji o dwóch szczytach.

Wnioski: Wyróżniono pięć typów przedoperacyjnych wykresów absorbancji w uszach otosklerotycznych. Typ I charakteryzował się występowaniem dwóch wyraźnych szczytów, typ II – jednym wyraźnym szczytem osiągającym wysokie wartości absorbancji, typ III – redukcją poziomu absorbancji <2000 Hz, typ IV – redukcją absorbancji na wszystkich częstotliwościach, typ V – redukcją absorbancji >2000 Hz. Pomiary absorbancji mogą odgrywać istotną rolę w diagnostyce otosklerozy, jednakże wymagane są dalsze badania w tym zakresie. Po operacji strzemiączka wyróżniono dwa typy wykresów: wykres absorbancji o jednym niskoczęstotliwościowym szczycie i oraz wykres absorbancji o dwóch szczytach. Ocena wielu parametrów WAI, w tym RF i indywidualnych punktów wykresu absorbancji wraz z LFT i ABG zapewnia wgląd w mechanoakustyczne zmiany zachodzące w uchu środkowym po operacji strzemiączka.

Janusz ²²

