

Mariusz Jędras

**Wpływ schorzeń ogólnoustrojowych
na przebieg presbyacusic**

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych

Promotor: Prof. UM, dr hab. Piotr Świdziński

- ❖ Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej w Ostrowie Wielkopolskim,
Oddział Laryngologiczny
- ❖ Katedra i Klinika Foniatrii i Audiologii Uniwersytetu Medycznego im. Karola
Marcinkowskiego w Poznaniu, Wydział Lekarski I

Poznań 2011

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Choroby ogólnoustrojowe a narząd słuchu	4
2.1. Fizjologiczne starzenie narządu słuchu (presbycusis).....	4
2.2. Nadciśnienie tętnicze.....	5
2.3. Cukrzyca.....	6
2.4. Hiperlipidemia.....	7
2.5. Choroby nerek.....	8
2.6. Inne schorzenia.....	10
3. Diagnostyka uszkodzeń słuchu (wybrane zagadnienia).....	11
4. Założenia i cel pracy.....	13
5. Materiał badawczy.....	14
6. Metodyka badań i oceny wyników.....	18
7. Wyniki badań audiologicznych	20
7.1. Badania audiometryczne progowe słuchu	21
7.1.1. Ocena ubytków słuchu bez i z poprawką na wiek.....	22
7.1.2. Analiza porównawcza progów słuchowych w poszczególnych grupach schorzeń dla różnych przedziałów wiekowych.....	23
7.1.3. Analiza porównawcza międzygrupowa dla tych samych przedziałów wiekowych.....	32
7.2. Badania objawu wyrównania głośności (próba SISI, recruitment Metza).....	36
7.3. Audiometria słowna.....	40
7.4. Otoemisja akustyczna.....	43
7.5. Audiometria impedancyjna.....	44
7.6. Ocena przydatności zastosowanych badań w diagnostyce słuchu u osób starszych	46
8. Dyskusja.....	50
9. Wnioski.....	54
10. Streszczenie/ Summary.....	55/61
11. Piśmiennictwo.....	67
12. Spis tabel i rycin.....	72
13. Aneks.....	76
14. Załączniki.....	90

1. Wstęp

„Każda cywilizacja kreuje swoje choroby”. To stwierdzenie historyka medycyny Sigerista z 1943 roku staje się coraz bardziej aktualne w XXI wieku¹.

Wydłużenie życia i jego tryb skutkuje tym, iż coraz częściej dotykają nas choroby, które kiedyś były bardzo rzadkie w populacji.

Głuchota czuciowo-nerwowa u osób po 50 roku życia, tzw. głuchota starcza staje się w dzisiejszych czasach coraz większym problemem. Związane jest to z rosnącym odsetkiem osób starszych w populacji. W Polsce w roku 2007 ludzie po 65 roku życia stanowili 13,4% (w tym kobiety 62,2%, mężczyźni 37,8%), ludzi po 50 roku życia było 32,7%. W województwie wielkopolskim odsetek ludzi po 65 roku życia wynosił 11,9%². Według kryteriów WHO populacja, w której jest ponad 7% osób powyżej 65 roku życia określana jest mianem „populacji starej”³. Prognozy demograficzne dla Polski na rok 2035 przewidują, iż osób po 65 r.ż. będzie 23,2%⁴.

Szacuje się, że dla populacji ludzi między 65 a 75 rokiem życia, odsetek z głuchotą starczą oscyluje między 6% a 10%. Należy tutaj ściśle różnicować ubytek słuchu związany z fizjologicznym ubytkiem, spowodowanym procesami starzenia się organizmu, a niedosłuchem wywołanym czynnikami chorobowymi⁵.

2. Choroby ogólnoustrojowe a narząd słuchu

2.1 Fizjologiczne starzenie narządu słuchu (presbycusis)

Określenie „presbycusis” pierwszy do literatury wprowadził w 1884 roku Zwaardemaker. Jako pierwszy opisał on kliniczne objawy głuchoty na wysokie tony w wieku starczym. W 1905 roku Edinger zauważył korelację między ubytkiem komórek zwoju spiralnego ucha wewnętrznego a gorszą słyszalnością tonów wysokich w wieku późniejszym. Komórki zwoju spiralnego, jako tzw. „postmitotic cells” są najbardziej delikatne i wrażliwe na działanie różnych czynników. Stąd łatwość ich uszkodzenia w fizjologicznym procesie starzenia się organizmu⁶. Z definicji, głuchota starcza jest to fizjologiczny ubytek słuchu postępujący z wiekiem, a spowodowany zmianami zwyrodnieniowymi wywołanymi procesami starzenia w uchu wewnętrznym⁷.

Zmiany związane z wiekiem dotyczą wszystkich części anatomicznych ucha, zarówno części przewodzącej biernie falę akustyczną (małżowina uszna, przewód słuchowy zewnętrzny), jak i ucha środkowego oraz ucha wewnętrznego. Zmiany ucha zewnętrznego polegają na: względnym poszerzeniu przewodu słuchowego zewnętrznego, które wynika ze ścięnięcia skóry, pogrubieniu błony bębenkowej z możliwą obecnością złogów wapnia. Zmiany w uchu środkowym wynikają ze zmian w ruchomości kosteczek słuchowych, na którą to ruchomość ma wpływ trąbka słuchowa. Z wiekiem dochodzi do zwiotczenia jej ścian, co powoduje gorsze przewietrzanie struktur ucha środkowego. Do najistotniejszych jednak zmian w głuchocie starczej dochodzi w uchu wewnętrznym. Zmiany te decydują o charakterze głuchoty starczej. Są to zmiany o charakterze zanikowo – zwyrodnieniowym, a dotyczą komórek zmysłowych narządu Cortiego, prążka naczyniowego oraz zwoju spiralnego i jąder nerwu ślimakowego w moście. Tłumaczy się to fizjologicznym przyrostem kostnym związanym z wiekiem w dnie przewodu słuchowego wewnętrznego. Rozrost ten prowadzi do mechanicznego zaciskania włókien nerwu ślimakowego, co prowadzi do jego zaniku^{3,7,6,8}. Saxen wyróżnił trzy przyczyny objawów głuchoty starczej. Pierwszą wiązał z zanikiem komórek zwoju spiralnego, drugą z miażdżycą naczyń krwionośnych ucha wewnętrznego, a trzecią ze zmianami w ośrodkach słyszenia w centralnym układzie nerwowym. Hansen i Reske-Nielsen dodatkowo wymienili jeszcze dwie przyczyny: zanik komórek słuchowych

i podporowych w narządzie Cortiego oraz starcze ścieńczenie błony podstawnej narządu Cortiego.

Najbardziej trafny zdaje się podział na 4 postaci głuchoty starczej. Schuknecht, Dayal i Gacek pod względem histologicznym wyróżnili : głuchotę czuciową, nerwową, metaboliczną i mechaniczną^{3,6,8}. W etiopatogenezie głuchoty starczej bierze udział wiele czynników, takich jak zła dieta, stres, palenie tytoniu, zakażenia. Alexander w 1902 roku wysunął hipotezę o wpływie nadciśnienia tętniczego i chorób układu krążenia na rozwój presbyacusic. W 1985r. Moscicki przedstawił przekrojowe badania 1358 kobiet i 935 mężczyzn w wieku między 57 a 89 rokiem życia, w których uwidocznili wpływ wielu czynników ryzyka, takich jak choroby, hałas , obciążony wywiad rodzinny pod kątem niedosłuchu. Najważniejszym z tych czynników był wiek. Kolejnym istotnym czynnikiem, który ma związek z presbyacusią jest hipercholesterolemia. W 1960 roku del Guidice, jako pierwszy zauważył związek między szybszym starzeniem się narządu słuchu, a miażdżycą naczyń i hipercholesterolemią⁶.

2.2 Nadciśnienie tętnicze

Wiek XX i początek XXI to znaczny wzrost zapadalności na choroby układu krążenia, w tym nadciśnienie tętnicze oraz inne, takie jak: cukrzyca, zaburzenia lipidowe oraz choroby nerek. Każda z wymienionych powyżej chorób może być czynnikiem dodatkowo upośledzającym czynność narządu słuchu, dlatego ważne jest zapoznanie z powszechnością występowania tych jednostek oraz ich wpływem na narząd słuchu u osób po 50 roku życia. Dane epidemiologiczne dotyczące nadciśnienia są różne dla różnych ośrodków. W polskiej populacji, w badaniach NATPOL III PLUS z 2002 roku, częstość występowania nadciśnienia tętniczego w grupie objętej badaniem (3051 osób obu płci w wieku od 18 do 94 roku życia) wynosiła 29%. W tym badaniu nie stwierdzono różnicy częstości występowania nadciśnienia tętniczego w zależności od płci, tak jak stwierdzano to we wcześniejszych badaniach Pol-MONICA, Pol-MONICA BIS, czy NATPOL II. W grupie wiekowej 40-59 lat nadciśnienie tętnicze wystąpiło u 34,1% poddanych badaniu, a powyżej 59 lat - u 57,5%. Najnowsze dane pochodzą z 2005 roku z ogólnopolskiego badania WOBASZ. Grupa badanych to 13 545 osób w wieku od 20 do 74 lat. W badaniu tym stwierdzono średnią częstość występowania nadciśnienia u 36% populacji badanych (u kobiet 32,9 %, u mężczyzn 42,1%). W grupach wiekowych 45-54 lat, kobiety stanowiły 27%, mężczyźni - 40%. W następnej grupie wiekowej, 55-

64 lat, częstość występowania nadciśnienia tętniczego u kobiet i mężczyzn była taka sama i wynosiła 50%, w grupie 65-74, u kobiet było to 58%, u mężczyzn 56%⁹. Z powyższych danych wnioskować można, iż rośnie zapadalność na chorobę nadciśnieniową, a w populacji po 50 roku życia odsetek osób chorych stanowi powyżej 50%.

Nadciśnienie tętnicze jest jednym z ważniejszych czynników powodujących uszkodzenie narządu słuchu. Dochodzi do niego wskutek zmian niedokrwienych wynikających z przemodelowania ściany naczyniowej. Wyróżnia się przemodelowania: eutroficzne (brak zmian), hipertroficzne (zwiększenie powierzchni) i hipotroficzne (zmniejszenie powierzchni) przekroju poprzecznego warstwy środkowej naczyń. W zależności od kierunku zmian powierzchni przekroju naczyń wyróżnia się podtyp odśrodkowy i dośrodkowy (powiększenie lub pomniejszenie światła naczynia). Wzrost napięcia ściany naczyniowej wywołuje zmniejszenie przekroju naczynia, przez co naprężenie ściany nie wzrasta mimo wzrostu ciśnienia. Spadek przekroju wywołuje wzrost jego oporu, a to powoduje większy spadek ciśnienia w naczyniu. Ten mechanizm zabezpiecza naczynia przed uszkodzeniem i zapewnia prawidłową wymianę między tkankami a włosniczkami. Przy nieleczonym nadciśnieniu, jak również w trakcie długotrwałej choroby nadciśnieniowej, dochodzi do zmian hipertroficznych. Hipertrofia miocytów oraz wzrost produkcji elementów nieupostaciowanych i kolagenu prowadzi do zgrubienia i szkliwienia tętnic (dot. tętniczek ucha wewnętrznego)¹⁰. Dodatkowo, niekorzystny wpływ na narząd słuchu wywierają niektóre leki stosowane w leczeniu nadciśnienia tętniczego. Należą do nich diuretyki pętlowe, znane ze swego działania ototoksycznego, które uszkadzają prążek naczyniowy¹¹. Wywołują one zaburzenia w składzie jonów endolimfy, co doprowadza do niszczenia komórek rzęsatych. Inni autorzy uważają¹², iż leki te mają również wpływ na depolaryzację i repolaryzację komórek rzęsatych. Niektóre z leków moczopędnych trwale uszkadzają słuch (kwas etakrynowy), a inne tylko przejściowo (furosemid). Niedosłuch w nadciśnieniu tętniczym ma lokalizację ślimakową i pozaślimakową¹².

2.3 Cukrzyca

Kolejnym schorzeniem ze stałym trendem wzrostowym w populacji jest cukrzyca. U osób powyżej 50 roku życia, mamy do czynienia głównie z cukrzycą typu 2.

Biorąc pod uwagę częstość występowania cukrzycy w Polsce, istnieją dość duże rozbieżności. Polskie wieloośrodkowe badania nad epidemiologią cukrzycy typu 2 w populacji określiły częstość jej występowania na około 5,3%¹³.

Natomiast w Atlas of health in Europe, częstość występowania cukrzycy w Polsce oszacowano na 2,9%¹⁴. W badaniu NATPOL PLUS częstość ta wynosi 5,6%¹⁵. Dane NATPOL Plus i badania wieloośrodkowe PWBEC niewiele się różnią. Dlatego można przyjąć, iż około 5,5% populacji w Polsce choruje na cukrzycę typu 2. Cukrzyca, jako choroba ogólnoustrojowa również wpływa na uszkodzenie narządu słuchu. Po raz pierwszy uszkodzenie słuchu u chorego na cukrzycę opisał w 1857 roku Jordao¹⁶. Patomechanizm zmian w cukrzycy wynika z mikroangiopatii. Niedobór insuliny prowadzi do niedotlenienia tkankowego, rozszerzenia naczyń i podwyższenia ciśnienia kapilarnego, które to powoduje uszkodzenie naczyń. U chorych na cukrzycę stwierdzono nadmierne odkładanie się mukopolisacharydów obojętnych i wysoko spolimeryzowanych mukopolisacharydów kwaśnych pod śródbłonkiem tętnicy słuchowej wewnętrznej¹⁷.

Typowe uszkodzenia słuchu to niedosłuch odbiorczy z lokalizacją ślimakową i pozaślimakową^{12,3}. Stwierdzono, że w cukrzycy niedosłuch postępuje wraz z czasem trwania choroby i wiekiem chorego¹⁸. W badaniach Vaughan i in. na grupie weteranów w 5-letnich badaniach prospektywnych stwierdzono, iż ubytek słuchu w grupie do 60 lat dla wysokich częstotliwości (8 kHz i więcej) był znaczący, w grupie powyżej 60 lat różnice te były niewielkie¹⁹. Dalton i in. w badanej przez siebie grupie 344 osób z NIDDM w wieku między 43 a 84, nie stwierdził zależności między utartą słuchu a NIDDM²⁰.

Niektórzy autorzy uważają, iż zmiany w cukrzycy mają charakter neuropatii lub są połączeniem neuropatii z mikroangiopatią²¹.

2.4 Hiperlipidemia

Kolejnym ważnym schorzeniem, które może mieć wpływ na głębokość niedosłuchu są zaburzenia lipidowe. W dzisiejszym rozumieniu miażdżycy pojmowana jest jako choroba zapalna naczyń krwionośnych, w której procesy zapalne i zakrzepowe wzajemnie się przeplatają i aktywują. Tętnica błędniakowa ucha wewnętrznego jest naczyniem długim i wąskim, stąd zmiany miażdżycowe łatwo mogą prowadzić do zmian zakrzepowych na blaszce miażdżycowej lub wylewu krwi do błędniaka. Wynikiem tego są

zaburzenia mikrokrążenia w prążku naczyniowym^{22,23}. Wyższe poziomy lipidów w surowicy krwi są jedną z przyczyn miażdżycy. Wysokie stężenie cholesterolu może, ale nie musi, wywoływać zmiany miażdżycowe^{24,22}.

Hiperlipidemie są grupą zaburzeń gospodarki lipidowej o różnej patogenezie. Wszystkie frakcje lipoprotein odgrywają rolę w aterogenezie. Lipoproteina o niskiej gęstości (LDL) i lipoproteina o bardzo niskiej gęstości (VLDL) przyspieszają rozwój miażdżycy, a lipoproteina o wysokiej gęstości (HDL) hamuje jej rozwój. Wchłanianie tłuszczów w jelicie prowadzi do powstawania chylomikronów - cząstek bogatych w trójglicerydy. Z powodu wielkości, chylomikrony nie przechodzą przez ścianę naczyniową. Lipaza lipoproteinowa komórek śródbłonna naczyniowego odłącza trójglicerydy od chylomikronów. Rozbicie na mniejsze, ale bogatsze w cholesterol cząstki reszkowe (remnanty) sprawia, że wnikając w ścianę tętnic, inicjują proces miażdżycowy. Szlak endogeny w wątrobie zaczyna się od wytwarzania bogatych w cholesterol VLDL. Podobnie jak w szlaku egzogennym, lipaza lipoproteinowa usuwając z VLDL trójglicerydy, produkuje chylomikrony i remnanty. Część remnantów wykorzystywana jest przez wątrobę, a część - tworząc LDL - służy do usuwania trójglicerydów²⁵. Podstawą rozpoznania zaburzeń lipidowych jest wzrost stężenia cholesterolu, trójglicerydów w surowicy krwi powyżej wartości przyjętych w NCEP (National Cholesterol Education Program) i Adult Treatment Panel III (ATP III). Polskie dane epidemiologiczne uzyskane w badaniu NATPOL PLUS określają procentowy udział hipercholesterolemii w badanej populacji na 60,7%, a hipertriglicydemii na 30,1%¹⁵. W populacji łódzkiej, w badanej grupie osób w wieku 18-64 lat, zaburzenia lipidowe występowały u 62,3% mężczyzn (hipercholesterolemia u 59,7%, hipertriglicydemia 2,6%). U kobiet 55% (hipercholesterolemia 54,4%, hipertriglicydemia 0,6%)²⁶. Wzrost stężenia cholesterolu w osoczu krwi powoduje odkładanie się lipidów w ścianie naczyń krwionośnych, co powoduje upośledzenie dowozu tlenu oraz składników odżywczych do komórek nerwowych²⁷.

2.5 Choroby nerek.

Ostatnią z rozważanych przez mnie grup chorób są schorzenia nerek. Po raz pierwszy wpływ chorób nerek na powstawanie niedosłuchu czuciowo-nerwowego opisał w 1924 roku Grahe, który zauważył ubytek słuchu u 82% pacjentów z przewlekłymi chorobami nerek²⁸. Te choroby są przyczyną różnego stopnia niedosłuchów czuciowo-nerwowych, głównie dla wyższych częstotliwości^{29, 30, 3, 21, 31}.

Niektórzy autorzy jednak w swoich badaniach nie zanotowali istotnych statystycznie różnic w badaniach audiometrycznych (próg słyszenia i latencja załamków BERA) między chorymi na przewlekłą niewydolność nerek a grupą kontrolną, co świadczyło-by, że niedosłuch u chorych często związany jest z fizjologicznym starzeniem się narządu słuchu³². W USA choroby nerek u osób w podeszłym wieku (po 65 roku życia), w grupie 15 000 badanych, wystąpiły u 11% - badanie NHANES III(Third National Health and Nutrition Examination Survey)³³. Polscy autorzy Bachorzewska-Gajewska i in uważają, że częstotliwość w naszym kraju jest podobna³⁴. W badaniu POLNEF, przeprowadzonym na grupie 2,5 tys. osób, cechy uszkodzenia nerek (podwyższone poziomy albumin w moczu i /lub podwyższone stężenie kreatyniny w surowicy krwi) stwierdzono u 16% badanych osób³⁵. Należy podkreślić, iż z racji udziału nerek w regulacji ciśnienia tętniczego, częstość występowania nadciśnienia tętniczego u chorych z różnymi chorobami nerek jest wysoka, a u chorych z zaawansowaną niewydolnością nerek wynosi ponad 90%^{36,33}. Wielu autorów, m.in. Bergstrom i in., w 1973 roku udowodniło podobieństwo strukturalne, immunologiczne i patofizjologiczne między ślimakiem, a kanalikami nerkowymi³⁰. Ozturan i in. twierdzą, że z podobieństwa anatomicznego wynika podobna wrażliwość na zaburzenia równowagi elektrolitowej²⁸. W pracach nad wpływem nadciśnienia na słuch w przewlekłej niewydolności nerek nie uzyskano jednoznacznych wyników^{37,38,39}. Kuźniar stwierdziła, że nadciśnienie tętnicze może być dodatkowym czynnikiem uszkadzającym słuch. Inni natomiast uważają, że wyższe ciśnienie krwi zabezpiecza przed hipoksją ucha wewnętrznego, wynikającą z nagłego spadku tegoż ciśnienia. Mechanizm ten ma zabezpieczać przed dodatkowym uszkodzeniem słuchu³². Główne przyczyny niedosłuchu wynikają z upośledzenia czynności wydalniczej nerek, co w konsekwencji prowadzi do zaburzeń biochemicznych w gospodarce azotowej, wodno-elektrolitowej oraz kwasowo-zasadowej. Związki azotowe (mocznik, kwas moczowy, kreatynina, azot niebiałkowy) mają działanie toksyczne. Zaburzenia elektrolitowe płynów błędnika powoduje zmiany ciśnienia i osmolarności²⁹. Ważna jest również rola ototoksycznego działania antybiotyków aminoglikozydowych, diuretyków i leków hipotensyjnych^{12,3,21}. Różna jest ocena słuchu u osób dializowanych. Większość autorów uważa, iż prawidłowo przeprowadzona hemodializa nie przyczynia się do pogłębienia niedosłuchu^{37,32}. Niektórzy jednak sądzą, że takie pogorszenie słuchu u osób dializowanych ma miejsce. Dochodzi głównie do uszkodzenia słuchu dla wyższych częstotliwości. Według Dzwonkowskiej w grupie dializowanych 100 osób pogorszenie słuchu miało miejsce przy 6 kHz w 14,2%, a przy

8 kHz w 19,6% przypadków³⁷. W trakcie dializy dochodzi do obniżenia stężenia kreatyniny i mocznika oraz do bardzo dużych wahań stężenia sodu i potasu. Uważa się, że decydujące znaczenie dla uszkodzenia słuchu ma hiponatremia, która wywołuje nieprawidłowe rozmieszczenie płynu pozakomórkowego i wzrost objętości krwi kosztem spadku objętości płynu przestrzeni śródkomórkowej³². Nikolopoulos i in. w swojej pracy stwierdzili, że przewlekła niewydolność nerek może przyspieszać wystąpienie presbyacusic. Badania przeprowadzono na grupie 46 pacjentów⁴⁰.

2.6 Inne schorzenia

Wśród innych chorób mogących wpływać na wartości progu słuchowego u osób po 50 roku życia należy wymienić: a) zapalenia swoiste tj.: gruźlica⁴¹, kiła^{42, 43} b) choroby zakaźne: zimnica, toksoplazmoza⁴⁴, brucelozą^{45, 46, 47}, promienicą⁴⁸ grypa, półpasiec uszny⁴⁹, c) przewlekłe zapalenie nerek⁵⁰, d) choroby endokrynologiczne: zaburzenia hormonalne tarczycy, niedoczynność nadnerczy, zespół Turnera, e) niektóre choroby dermatologiczne: zespół Waardenburga, dystrofie paznokciowe, dysplazje ektodermalne, f) choroby neurologiczne : mózgowo porażenie dziecięce, miastenia⁵¹, stwardnienie rozsiane, g) zaburzenia słuchu w zatruciu tlenkiem węgla⁵², h) antykoncepcja hormonalna⁵³, i) schorzenia autoimmunologiczne⁵⁴, j) nowotwory ucha wewnętrznego (guzy kąta mostowo-mózdkowego), k) inne : otosklerozą, chorobą Meniera, polekowe uszkodzenia słuchu, uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem itd.

W swoim materiale odnotowałem: chorobę niedokrwinną serca, choroby zwyrodnieniowe stawów, schorzenia gastroenterologiczne, choroby tarczycy, przerost prostaty, astmę, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc, schizofrenię, padaczkę, chorobę Parkinsona, depresję. Stanowiły one grupę 5 - schorzenia inne.

Mimo że nie należy doszukiwać się bezpośrednich związków i wspólnych cech tych schorzeń, charakterystycznych dla danego typu niedosłuchu, w pracy stanowią wspólną grupę pozostałych przyczyn pogłębiających ubytek słuchu. Osoby z tej grupy stanowią dość duży odsetek chorych zgłaszających się do laryngologa z powodu pogorszenia słuchu - ok. 23%.

Grupę szóstą (grupę odniesienia) stanowiły osoby z presbyacusic (bez jakichkolwiek innych schorzeń układowych oraz tych stanowiących grupę 5).

3. Diagnostyka uszkodzeń słuchu (wybrane zagadnienia)

Przyjmuje się, że ubytek słuchu po 30 roku życia dla tonów niższych do 1000 Hz wynosi rocznie około 0,3 dB, natomiast dla tonów wyższych od 1 – 1,2 dB^{55, 56}.

Celowym zatem staje się badanie słuchu u osób starszych, u których starzenie narządu słuchu powoduje ubytki zaburzające procesy komunikacji językowej, szczególnie wśród pacjentów obciążonych nie tylko niedosłuchem, ale również współistniejącymi chorobami ogólnoustrojowymi.

Szeroko pojęta diagnostyka ubytków słuchu obejmuje tak subiektywne, jak i obiektywne badania audiologiczne. W praktyce lekarza audiologa wykonuje się tylko te, które są niezbędne do postawienia prawidłowej diagnozy, nie zapominając o niezmiennej zasadzie Jergera „cross check principle”, polegającej na potwierdzeniu podejrzenia wynikającego z jednego badania, innym badaniem.

Ilościowe badania proggu słuchowego stanowią podstawowe narzędzie dla lekarza specjalisty laryngologa w diagnostyce chorób narządu słuchu. Ważne jest również określenie stopnia przydatności poszczególnych badań audiometrycznych z punktu widzenia lekarza w warunkach przychodni laryngologicznej w powiecie. Podstawową sprawą jest zakres badań oraz ich dostępność. W większości przychodni laryngologicznych można wykonać:

- audiometrię progową tonalną – jest to badanie tonem czystym w celu określenia proggu słyszenia dla przewodnictwa powietrznego i kostnego w całym paśmie częstotliwości danego audiometru. Analiza krzywych progowych umożliwia stwierdzenie stopnia uszkodzenia słuchu i na różnicowanie głuchoty przewodzeniowej i odbiorczej, a także w pewnym stopniu na lokalizację głuchoty odbiorczej.
- audiometrię słowną (audiometria mowy lub wokalna) – badanie mową potoczną pozwala na ocenę wydolności narządu słuchu, w tym także na określenie możliwości wykorzystania informacji dźwiękowych dla celów komunikacji przez ośrodkowy układ nerwowy.
- audiometrię nadprogową – próba SISI – wskaźnik wrażliwości na krótkie przyrosty natężenia. Audiometria ta pozwala z dużą dokładnością wykryć lokalizację ślimakową uszkodzenia narządu słuchu.

- audiometrię impedancyjną – obejmuje ona tympanometrię, pomiar podatności błony bębenkowej, pomiar impedancji akustycznej układu przewodzącego ucha i rejestrację odruchów z mięśnia strzemiączkowego i napinacza błony bębenkowej ,
- niekiedy otoemisję akustyczną, czyli odbiór sygnałów akustycznych wywołanych przez procesy zachodzące w ślimaku a generowanych spontanicznie lub w odpowiedzi na bodziec akustyczny.
- w wybranych przypadkach na zasadzie konsultacji również ABR, czyli rejestrację odpowiedzi pnia mózgu po zadziałaniu bodźca akustycznego.

W ocenie wyników własnych posłużono się wszystkimi wyżej wymienionymi narzędziami badawczymi, oprócz analizy odpowiedzi ABR.

4. Założenia i cel pracy.

W pracy zakłada się, że wybrane osoby po 50 roku życia (leczone stale i będące pod kontrolą), chorujące na następujące grupy chorób: 1. nadciśnienie tętnicze, 2. cukrzycę, 3. hiperlipidemię, 4. choroby nerek, 5. inne schorzenia oraz 6. brak innych schorzeń oprócz niedosłuchu związanego z wiekiem, mają ubytki słuchu typowe dla wieku, jednak pogłębiające się w trakcie rozwoju choroby pierwotnej. Osoby objęte badaniem chorowały i leczyły się na jedną z wyżej wymienionych chorób co najmniej 5 lat i rozpoczęły leczenie przed 50 rokiem życia.

Celem pracy jest określenie wpływu wybranych chorób ogólnoustrojowych: nadciśnienia tętniczego, hiperlipidemii, cukrzycy czy chorób nerek na przebieg niedosłuchu u osób po 50 roku życia.

Dla porównania oceniano również grupę osób z chorobami innymi oraz tylko z presbyacisus.

Celem użytecznym jest ocena także wartości diagnostycznej wybranych badań audiologicznych w różnicowaniu niedosłuchów odbiorczych występujących w przebiegu 4 wymienionych chorób podstawowych oraz wybór najbardziej przydatnych badań audiologicznych, służących wykrywaniu uszkodzeń narządu słuchu u osób starszych.

5. Materiał badawczy

Badania przeprowadzono u osób leczonych w Poradni Laryngologicznej w Ostrowie Wielkopolskim między 01 listopada 2006r., a 31 marca 2009r.. Wśród chorych objętych opieką laryngologiczną w Poradni w Ostrowie Wielkopolskim znalazły się osoby z następującymi chorobami: nadciśnienie tętnicze /746/, cukrzyca/132/, hiperlipidemie/141/, przewlekłe zapalenie nerek/30/, zmiany zwyrodnieniowe/79/, schorzenia gastrologiczne/120/, choroby tarczycy/140/, schorzenia prostaty/24/, schizofrenia/2/, padaczka/5/, nowotwory/95/, astma/56/, POChP/10/, choroba niedokrwienna serca/142/, choroba Parkinsona/6/, depresja/13/, tylko presbycusis /338/ i inne /549/. W tym okresie przyjąłem w poradni laryngologicznej 2628 pacjentów.

W sumie pacjentów po 50 roku życia, z niedosłuchem, których przebadłem audiologicznie w tym czasie było 1481. W badaniach przeze mnie przeprowadzonych, osoby z niedosłuchem, po 50 roku życia stanowiły zatem 56,4 %.

Z tej grupy wybrałem 237 pacjentów z niedosłuchem po 50 roku życia i z dominującą tylko jedną chorobą ogólnoustrojową (u których leczenie rozpoczęto przed 50 rokiem życia i trwało już co najmniej 5 lat) lub tylko z niedosłuchem (tylko presbycusis).

Wśród wybranych pacjentów było 118 kobiet i 119 mężczyzn.

Liczby analizowanych uszu u kobiet i mężczyzn oraz występującego typu niedosłuchu w poszczególnych grupach schorzeń przedstawia tab.1

Tab.1 Liczba badanych uszu z podziałem na płeć oraz typy występujących niedosłuchów

Schorzenia →		Nadciśnienie	Cukrzyca	Hiperlipidemia	Choroby nerek	Inne schorzenia	Presbycusis	Łącznie w %
Płeć	Kobiety	105	24	14	20	41	32	49,7
	Mężczyźni	96	35	18	18	38	33	50,3
Typ niedosłuchu	Odbiorczy	190	57	30	34	67	47	91,4
	Mieszany	11	2	2	4	12	8	8,6
	Przewodz.	0	0	0	0	0	0	0

Opis poszczególnych grup badawczych:

Grupa 1 – Chorzy z nadciśnieniem tętniczym.

Za kryterium nadciśnienia tętniczego przyjąłem za Doyle'm i Dawber wartości ciśnienia przygodnego < 140 mm dla ciśnienia skurczowego (RRS) oraz wartość < 90 mm Hg dla rozkurczowego (RRR)⁵⁷.

Pacjenci z tej grupy byli pod stałą kontrolną internistyczną i przyjmowali leki obniżające ciśnienie tętnicze.

Leki te to antagoniści wapnia, inhibitory konwertazy angiotensyny, antagoniści receptora angiotensyny II. Stosowane były one w monoterapii lub w terapii skojarzonej. Powyższe leczenie zapobiegało skokom ciśnienia i pozwoliło na utrzymaniu ciśnienia tętniczego do wartości nie wyższej niż 165/95 mm Hg.

Grupa 2 - Pacjenci z cukrzycą.

Za kryterium rozpoznania cukrzycy przyjąłem wskazania WHO:

1a) objawy cukrzycy + glikemia przygodna ≥ 200 mg/dl (glikemia przygodna to oznaczenie stężenia glukozy o dowolnej porze dnia bez przestrzegania upływu określonego czasu od ostatniego posiłku);

1b) klasyczne objawy cukrzycy - wzmożone pragnienie, wielomocz, niewyjaśniona redukcja masy ciała, lub

2) glikemia na czczo ≥ 126 mg/dl na czczo, czyli po upływie co najmniej 8 godzin od ostatniego posiłku, lub

3) glikemia w 2 godz. po teście tolerancji glukozy ≥ 200 mg/dl (przy obciążeniu 75 g glukozy)⁵⁸.

Obraz kliniczny cukrzycy u osób w wieku podeszłym cechuje duża różnorodność, a choroba często stwierdzana jest przy okazji diagnozowania innych chorób.

W mojej badanej grupie pacjentów z cukrzycą wszyscy mieli cukrzycę typ B.

Poza kilkoma osobami pozostali leczeni byli insulinami .

Wartość glikemii w trakcie leczenia nie przekraczała 130 mg/dl

Grupa 3 –Chorzy z hiperlipidemią. Najbardziej przydatny w praktyce jest podział kliniczny hiperlipidemii (dyslipidemii), opublikowany w 1992 r. przez Europejskie

Towarzystwo Kardiologiczne (ESC), na podstawie którego dobiera się określony sposób leczenia :

1. Hipercholesterolemia – stężenie TC \geq 190 mg/dl (\geq 5 mmol/l), LDL-C \geq 115 mg/dl (\geq 3 mmol/l), główny cel leczenia to zmniejszenie ryzyka sercowo -naczyniowego.

2. Hipertrójglicerydemia – stężenie TG \geq 150 mg/dl (\geq 1,7 mmol/l):

- TG 150–199 mg/dl (1,7–2,3 mmol/l) – nie jest bezpośrednim celem farmakoterapii,
- TG 200–499 mg/dl (2,3–5,6 mmol/l) – główny cel leczenia to zmniejszenie ryzyka sercowo-naczyniowego,
- TG \geq 500 mg/dl (5,6 mmol/l) – główny cel to profilaktyka ostrego zapalenia trzustki.

3. Hiperlipidemia mieszana – TC \geq 190 mg/dl (\geq 5 mmol/l), LDL-C \geq 115 mg/dl (\geq 5 mmol/l) i TG \geq 150 mg/dl (\geq 1,7 mmol/l) [rzadko przekracza 500 mg/dl (5,6 mmol/l)] – główny cel leczenia to zmniejszenie ryzyka sercowo-naczyniowego.

4. Małe stężenie HDL – u mężczyzn $<$ 40 mg/dl ($<$ 1 mmol/l), u kobiet $<$ 45 mg/dl ($<$ 1,2 mmol/l) –główny cel leczenia to zmniejszenie ryzyka sercowo--naczyniowego⁵⁹

U pacjentów analizowanych przeze mnie oparłem się o normy Laboratorium ZZOZ w Ostrowie Wlkp. Normy te są zgodne z powyższymi i wynoszą :

Cholesterol norma 160-200 mg/dl

Cholesterol HDL norma 30-70 mg/dl

Cholesterol LDL norma 66-130 mg/dl

Trójglicerydy norma 40-160 mg/dl

Pacjenci z tej grupy leczenia byli statynami.

Grupa 4 – Choroby nerek.

Grupę tę stanowili pacjenci z przewlekłą chorobą nerek w 5 stadium dializowani w stacji dializ w Ostrowie Wielkopolskim.

Kryteria według których byli oni dializowani zgodne były z zaleceniami europejskimi oraz amerykańskimi, które przyjął również NFZ.

Bezpośrednim wskazaniem do wszczęcia terapii powinno być obniżenie eGFR do wartości poniżej 10 ml/minutę u chorych bez cukrzycy i poniżej 20 ml/minutę u pacjentów z cukrzycą. Pojawienie się objawów klinicznych, takich jak :

- objawy kliniczne mocznicy,
- oporne na leczenie nadciśnienie tętnicze,
- hiperkaliemia nie reagująca na leczenie farmakologiczne,
- wysoka hiperfosfatemia,

- niedokrwistość nieproporcjonalnie duża w stosunku do stopnia niewydolności nerek,
- ciężka kwasica nieoddechowa (metaboliczna)
- przewodnienie

może być również wskazaniem do rozpoczęcia leczenia dializami.

Wybrana przeze mnie do analizy grupa pacjentów dializowanych nie chorowała dodatkowo na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze⁶⁰. Poza dializą pacjenci ci czasami przyjmowali leki przeciwzapalne. Leki te nie były nefro i ototoksyczne.

Grupa 5 – Inne schorzenia.

W moim materiale grupę tą stanowią pacjenci z chorobą niedokrwinną serca, chorobami zwyrodnieniowymi stawów, schorzeniami gastroenterologicznymi, chorobami tarczycy, przerostem prostaty, astmą, przewlekłą obturacyjną chorobą płuc, schizofrenią, padaczką, chorobą Parkinsona, depresją. Chorzy ci zażywali leki zalecane w poszczególnych jednostkach chorobowych.

Grupa 6 - Grupa odniesienia

Na grupę tą składają się pacjenci z presbyacis (bez jakichkolwiek innych schorzeń układowych oraz tych stanowiących grupę 5).

Osoby te nie chorowały a jedynym schorzeniem, które zgłaszały, był pogarszający się z wiekiem słuch.

6. Metodyka badań i analizy wyników

U wszystkich chorych przeprowadzono następujące badania audiologiczne: audiometrię tonalną, audiometrię słowną, audiometrię nadprogową – próba SISI, audiometrię impedancyjną, otoemisję akustyczną. Wyniki zbiorcze badań załączono w aneksie w postaci tabeli na str.76-89.

W audiometrii tonalnej na przewodnictwo powietrzne oznaczano progi słuchowe dla obu uszu w paśmie 250 Hz do 8000 Hz oraz na przewodnictwo kostne w paśmie 250 do 4000Hz, określając każdorazowo rezerwę ślimakową tj. różnicę pomiędzy progami słuchowymi dla obu krzywych. Wartość średnią tej różnicy wpisywano w tabelę zbiorczą(patrz aneks).

W audiometrii słownej wykorzystano testy jednosylabowe wg.Demenko i wsp.⁶¹ określając krzywe zrozumiałości mowy w % w funkcji poziomego natężenia w dB SPL i na ich podstawie obliczano: PWM- próg wykrywania mowy, PR- próg rozróżniania mowy, PD- próg dyskryminacji, SD- stopień dyskryminacji.

W audiometrii impedancyjnej określano typ tympanometrii A, As, Ad, B, C oraz rejestrowano wartości progów odruchów strzemiączkowych w paśmie 500 do 4000Hz w dB HL.

W rejestracjach otoemisji akustycznej wykorzystano zapisy DP OAE (distortion product otoacoustic emission- produkty zniekształceń nieliniowych ślimaka), określając **za** kryterium stosunku sygnału do szumu (SNR-signal to noise ratio) odpowiedź prawidłową (PASS) lub brak odpowiedzi (REFER) w średnim paśmie częstotliwości f_2 od 500 do 4000 Hz.

W ocenie ślimakowych i pozaślimakowych zaburzeń słuchu wykorzystano dwie próby nadprogowe: próbę SISI i obliczony z progów w audiometrii tonalnej i impedancyjnej recruitment Metza jako wykładnik objawu wyrównania głośności.

Do celów analizy uzyskanych wyników i oceny wzajemnych związków przyczynowych oznaczono wszystkie grupy chorych z podziałem na podgrupy wiekowe cyframi arabskimi zgodnie z tab.2.

Tab.2 Oznaczenia używane w pracy dla grup chorych i podgrup wiekowych

Oznaczenia grup chorych (ch) i i grupy bez chorób ogólnoustrojowych (n)						
wiek	Nadciśnienie	Cukrzyca	Hiperlipidemia	Choroby nerek	Inne schorzenia	Niedosłuch bez chorób ogólnoustrojowych
50-59 lat	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1
60-69 lat	1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2
70-79 lat	1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3
≥ 80 lat	1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4

Opis tabeli: np. cyfry 2.3 oznaczają grupę chorych na cukrzycę (2) w wieku 70-79 lat (3).

W ocenie porównawczej wpływu chorób ogólnoustrojowych (grupy 1,2,3,4 i 5) na głębokość niedosłuchu grupą odniesienia była grupa osób wyłącznie z niedosłuchem starczym (grupa 6) bez obciążeń jakąkolwiek chorobą układową.

Pacjentów badano z zastosowaniem następującego sprzętu: audiometru Madsen Itera II /interfejs 232/, tympanometru AT 22 Interacaustics oraz aparatury do rejestracji otoemisji OtoRead Interacaustics.

Obliczenia statystyczne.

Analiza statystyczna wyników wykonana została w programach MS Office Excel oraz Statistica for Windows. Do obliczeń statystycznych na porównanie zmiennych niezależnych zastosowano testy nieparametryczne ANOVA-Kruskalla-Wallisa, U-Manna-Whitneya oraz Manova z testem post-hoc (NIR-Najmniejszej Istotnej Różnicy), ponieważ grupy chorych oraz podgrupy wiekowe nie były tak samo liczne i nie wszystkie analizowane zmienne miały rozkład normalny. Statystyki opisowe i wykresy ramkowe obejmowały średnie odchylenia standardowe, zakresy, mediany wszystkich analizowanych zmiennych (o rozkładzie normalnym).

7. Wyniki badań audiologicznych

W pierwszym etapie oceny badań audiometrycznych słuchu porównano wyniki badań progowych (PTA- pure tone audiometry) na przewodnictwo powietrzne wszystkich osób obciążonych chorobami ogólnoustrojowymi z grupą odniesienia, którą stanowiły osoby tylko z niedosłuchem starczym.

Wartości średnie progów słuchowych z poziomami istotności różnic pomiędzy grupą osób z chorobami ogólnoustrojowymi (grupy 1, 2, 3, 4,) a presbycusis (grupa 6) dla testu Manova (porównanie średnich *post hoc* testem NIR- najmniejszej istotnej różnicy) przedstawiono w tabeli 3.

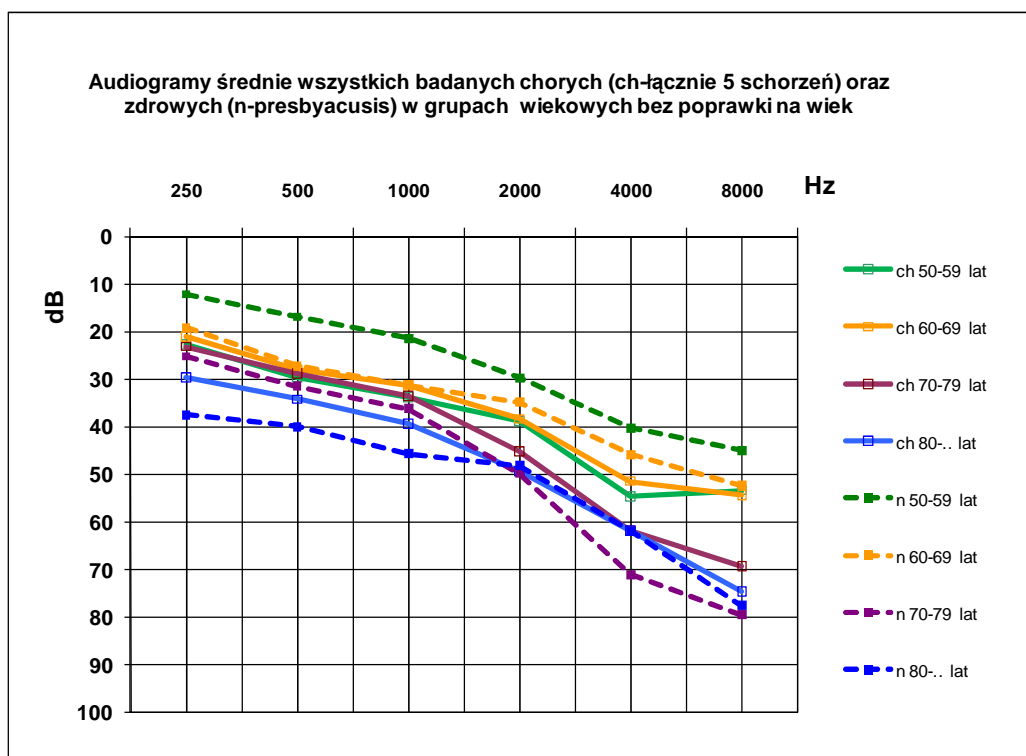
Tab. 3 Wartości średnie oraz zakresy zmian progów słuchowych (PTA w dB) z poziomami testu istotności różnic pomiędzy wynikami badań w grupie osób z chorobami ogólnoustrojowymi i bez tych obciążeń.

PTA w dB	250	500	1000	2000	4000	8000
Grupa 1-4	22 ±14	28±13	32±12	42±15	57±16	63±14
Grupa 6	21±12	27±14	32±15	39±16	53±14	61±12
test Manova	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05

Analiza ta, stanowiąca ogólny wskaźnik oceny występujących różnic w wykonanych badaniach audiologicznych na poziomie istotności $p < 0,05$ wykazała, że należy spodziewać się ich głównie w badaniach audiometrycznych słuchu. Test istotności różnic w pozostałych badaniach wykazał je w rejestracji odruchów strzemiączkowych tylko dla 500 Hz oraz w audiometrii słownej w ocenie wskaźnika SD tj. stopnia dyskryminacji. Mimo, iż wystąpiły różnice tylko w trzech badaniach audiologicznych, dla dalszej dokładniejszej analizy wyników pomiędzy grupami chorych w kolejnych dekadach życia, przeprowadzono szczegółowe oceny wszystkich wykonanych badań, nie tylko tych, w których wystąpiły spodziewane różnice.

7.1. Badania audiometryczne progowe słuchu

Wykonano analizę uzyskanych rzeczywistych progów słuchowych (bez poprawki na wiek) w audiometrii tonalnej na przewodnictwo powietrzne we wszystkich grupach chorych (łącznie grupy 1,2,3,4,5 oznaczono, jako ch) i tylko z niedosłuchem (grupa 6- oznaczona jako n) w poszczególnych dekadach życia. Przebiegi krzywych audiometrycznych (średnie dla poszczególnych częstotliwości) przedstawia ryc.1



Ryc.1 Audiogramy średnie wszystkich badanych chorych w dwóch grupach (ch – linie ciągłe oraz n- linie przerywane) dla czterech przedziałów wiekowych .

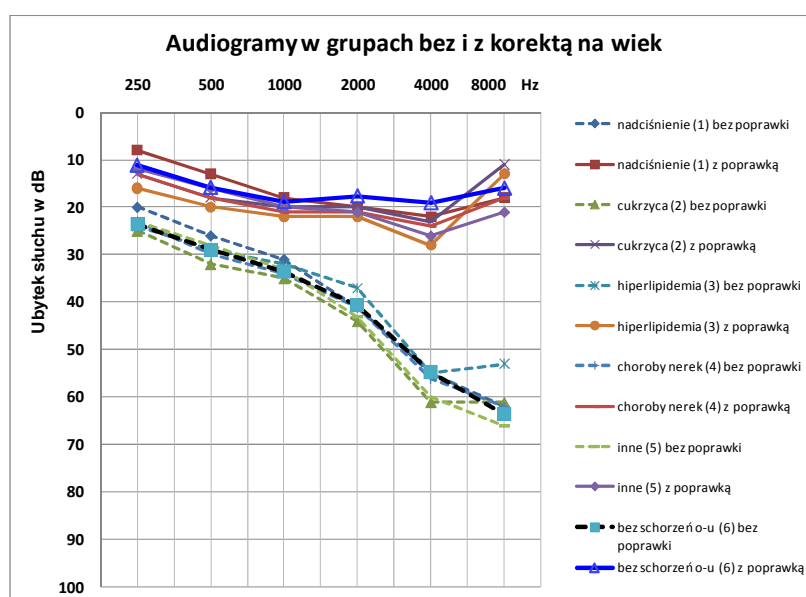
Na ryc. 1 przedstawiono skupisko krzywych audiometrycznych w poszczególnych przedziałach wiekowych dla obu grup. Największe różnice w wartościach średnich ubytków słuchu występują w szóstej i siódmej dekadzie życia dla wszystkich częstotliwości ($p= 0,001989$). W kolejnych dekadach już tylko dla 2 i 4 kHz ($p=0,041073$). Wynik ten nie daje jeszcze rzeczywistego obrazu wpływu przebiegu wszystkich analizowanych chorób na stan słuchu. Należało uwzględnić przede wszystkim dla każdego pacjenta poprawkę związaną z fizjologicznym starzeniem się słuchu.

7.1.1. Ocena ubytków słuchu bez i z poprawką na wiek

Przeprowadzono zatem analizę wartości progowych w badaniach audiometrycznych we wszystkich grupach schorzeń z poprawką na wiek pacjentów i bez niej korzystając z klasycznych krzywych i tabel korekcyjnych⁶². Średnie wartości w poszczególnych grupach podano w tabeli 4 oraz na rycinie 2.

Tab. 4 Wyniki badań audiometrycznych słuchu (wartości średnie w dB) w 6 grupach chorych bez i z poprawką na wiek

Schorzenia	Ubytek słuchu w dB	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
nadciśnienie (1)	bez poprawki	20	26	31	41	55	62
	z poprawką	8	13	18	20	22	18
cukrzyca (2)	bez poprawki	25	32	35	44	61	61
	z poprawką	13	18	20	20	23	11
hiperlipidemia (3)	bez poprawki	24	29	32	37	55	49
	z poprawką	16	20	22	22	28	13
choroby nerek (4)	bez poprawki	23	30	34	41	56	62
	z poprawką	13	18	21	21	24	18
inne (5)	bez poprawki	23	28	33	43	60	66
	z poprawką	12	16	20	21	26	21
bez schorzeń o-u (6)	bez poprawki	24	29	34	41	55	64
	z poprawką	11	16	19	18	19	16



Ryc. 2 Audiogramy średnie w badanych grupach chorych bez poprawki na wiek (linie przerywane) oraz z obliczoną korektą (linie ciągłe)

Rzeczywiste ubytki słuchu u wszystkich badanych wahały się od 20 do 66 dB w pasmie 250 do 8000 Hz, natomiast skorygowane, uwzględniające naturalny proces starzenia się narządu słuchu, wynosiły od 8 do 28 dB. Te ostatnie nie powinny być większe od 5-10 dB, a zatem były to ubytki spowodowane również innymi czynnikami niż presbycusis. Wartości średnie rzeczywistych ubytków słuchu we wszystkich grupach badanych chorych różniły się w niewielkim zakresie ± 7 dB dla poszczególnych częstotliwości. Nie daje to jednak jednoznacznej odpowiedzi na pytanie czy istnieje dodatkowy wpływ choroby podstawowej, jaką jest cukrzyca, hiperlipidemia, choroby nerek czy nadciśnienie oraz inne schorzenia na głębokość niedosłuchu. Przeprowadzono, zatem analizy szczegółowe rzeczywistych ubytków słuchu.

7.1.2. Analiza porównawcza progów słuchowych w grupach chorych dla różnych przedziałów wiekowych

W każdej grupie znajdują się osoby w wieku od 50 do 90 lat. Utworzono do celów analizy 4 podgrupy wiekowe i dla nich oceniano ubytki słuchu.

Zakładając, że przyrost roczny niedosłuchu fizjologicznie wynosi od 0,3dB (dla niskich częstotliwości) i 1-1,2dB (dla wyższych) po 30 roku życia⁵⁵, obliczono średni niedosłuch w całym paśmie częstotliwości. Spodziewane średnie rzeczywiste ubytki słuchu (bez poprawki) w przedziałach wiekowych powinny być następujące (obliczono na podstawie danych lit.62)

- 50-59 lat - 17 dB
- 60-69 lat - 24 dB
- 70-79 lat - 32 dB
- 80-... lat - powyżej 38 dB

Należało sprawdzić czy wartości średnie niedosłuchów uzyskane w pracy dla poszczególnych schorzeń w odpowiednich grupach wiekowych różnią się od wartości spodziewanych. Wpływ chorób ogólnoustrojowych na głębokość ubytku słuchu oceniano odejmując od wartości rzeczywistego niedosłuchu poprawkę na wiek pacjentów z uwzględnieniem wszystkich badanych częstotliwości.

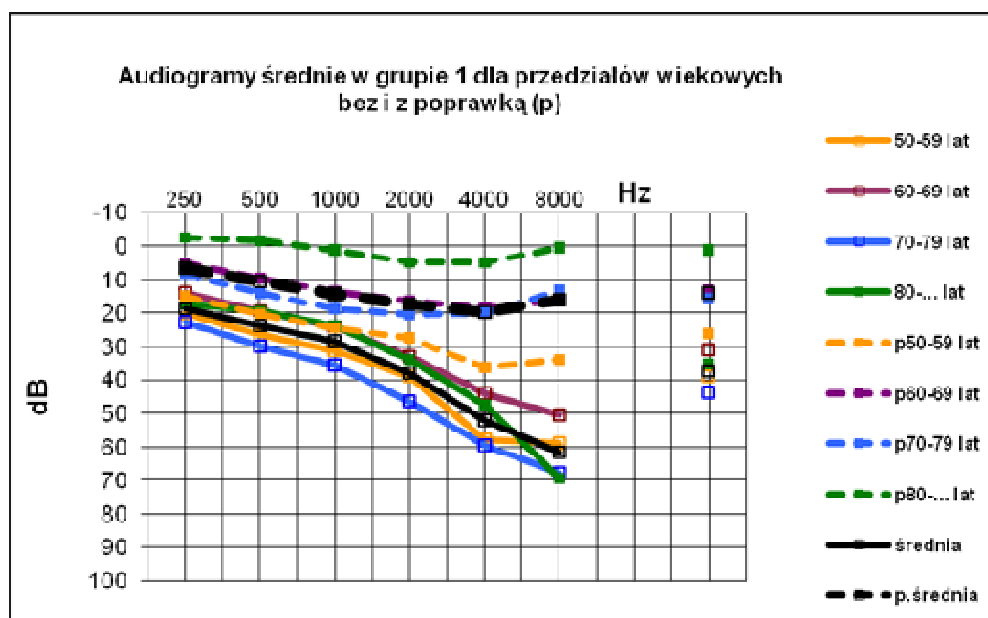
Wyniki badań własnych wykazały, że we wszystkich grupach schorzeń uzyskane wartości średnie rzeczywistego niedosłuchu przewyższały wartości spodziewane (tabele 5-10).

Grupa 1 – nadciśnienie tętnicze

U osób z nadciśnieniem tętniczym wykonano analizy krzywych audiometrycznych w grupach wiekowych określając wartości średnie ubytków słuchu z poprawką na wiek pacjentów i bez niej. Wyniki zbiorcze przedstawiono w tab.5 oraz na ryc. 3.

Tab. 5 Wartości średnie ubytków słuchu (w dB) przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z nadciśnieniem

Grupy wiekowe	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Średni niedosłuch
50-59 lat	19	25	30	38	58	58	39
60-69 lat	14	19	24	32	44	51	31
70-79 lat	23	30	36	46	60	68	44
80-... lat	18	19	24	34	48	69	35
p50-59 lat	13	19	24	27	36	33	26
p60-69 lat	5	9	14	16	19	16	13
p70-79 lat	8	14	19	20	20	13	16
p80-... lat	-3	-2	1	5	5	0	1



Ryc.3 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z nadciśnieniem z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek)

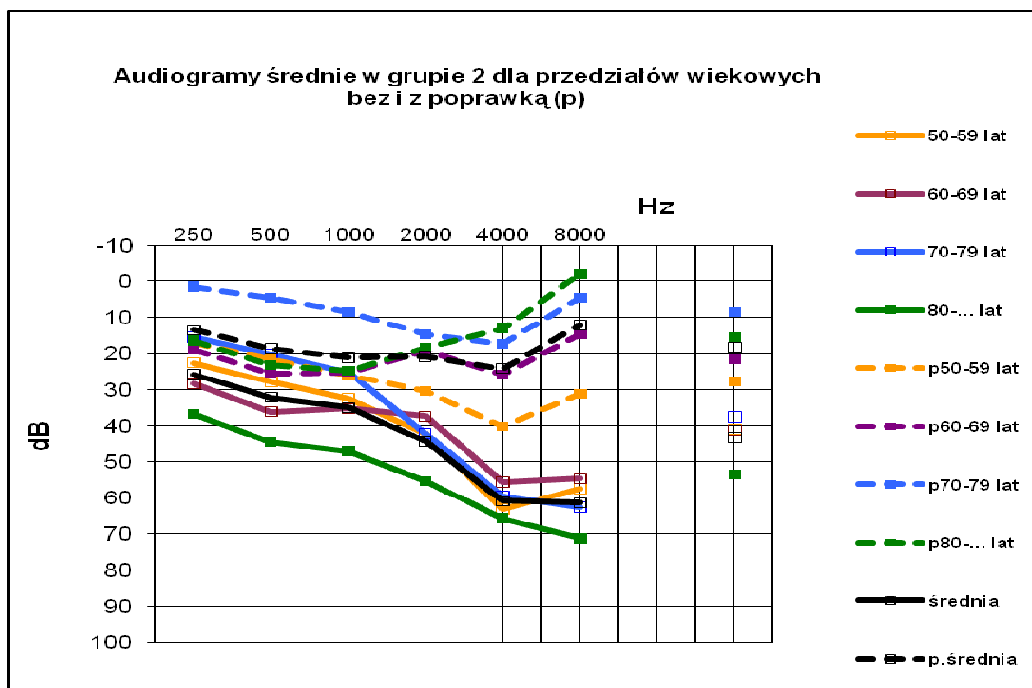
Statystycznie istotne różnice ubytków słuchu (po odjęciu poprawki na wiek) u tych chorych w czterech przedziałach wiekowych uzyskano pomiędzy podgrupami wiekowymi 1-2,1-3,1-4,3-4 (obliczenia statystyczne patrz załącznik 2). Tylko w siódmej i ósmej dekadzie życia ubytki słuchu spowodowane chorobą są podobne (podgrupy 2-3).Największa progresja niedosłuchu występuje w grupie 50-59 lat (od 20 do 35 dB) najmniejsza w grupie osób po 80 roku życia(od -3 do 5 dB). Obrazuje to również krzywa na ryc.9). Zmiany te dotyczą wszystkich rejestrowanych częstotliwości od 250 Hz do 8000 Hz, niemniej w przedziale 2-4 kHz są one największe (tab.5, ryc.3).

Grupa 2 – cukrzyca

U osób z cukrzycą wykonano analizy krzywych audiometrycznych w grupach wiekowych określając wartości średnie ubytków słuchu z poprawką na wiek pacjentów i bez niej. Wyniki zbiorcze przedstawiono w tab.6 oraz na ryc. 4.

Tab. 6 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z cukrzycą

Grupy wiekowe	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Średni niedosłuch
50-59 lat	23	28	33	42	63	58	41
60-69 lat	28	36	35	37	56	55	41
70-79 lat	16	20	25	42	59	63	38
80-... lat	37	45	47	55	66	71	53
p50-59 lat	17	22	26	30	40	31	28
p60-69 lat	19	25	25	19	26	15	22
p70-79 lat	2	5	9	15	17	5	9
p80-... lat	17	23	25	19	13	-2	16



Ryc.4 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z cukrzycą z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek)

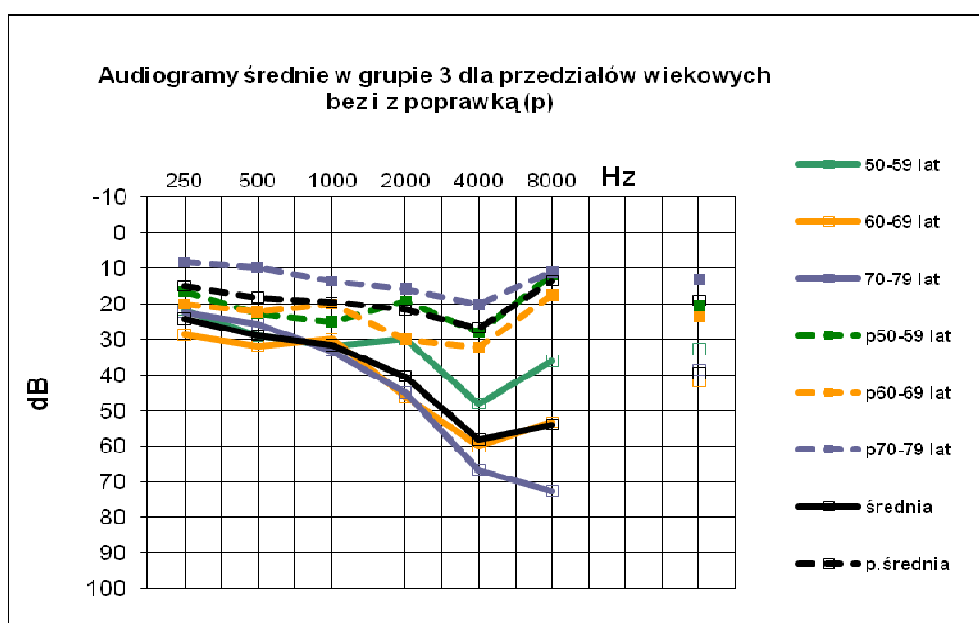
Statystycznie istotne różnice ubytków słuchu u tych chorych w czterech przedziałach wiekowych uzyskano pomiędzy podgrupami wiekowymi 2-3 i 3-4 dla częstotliwości 0,25-1 kHz , 1-2, 1-3 dla 2kHz oraz 1-2, 1-3, 1-4 dla częstotliwości 4 i 8 kHz (obliczenia statystyczne patrz załącznik 2). Największa progresja niedosłuchu występuje w grupie 50-59 lat (od 17-40 dB) najmniejsza w grupie 70-79 lat (od 2 – 17 dB) i po 80 roku życia znowu się pogłębia (-2 do 25 dB). Obrazuje to również krzywa na ryc.9. Zmiany te dotyczą wszystkich rejestrowanych częstotliwości od 250 Hz do 8000 Hz, niemniej dla 4 kHz są one największe (tab.6, ryc.4).

Grupa 3 - hiperlipidemia

W grupie tej również wykonano analizy krzywych audiometrycznych w podgrupach wiekowych określając wartości średnie ubytków słuchu z poprawką na wiek pacjentów i bez niej. Wyniki zbiorcze przedstawiono w tab.7 oraz na ryc. 5.

Tab. 7 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z hiperlipidemią

Grupy wiekowe	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Średni niedosłuch
50-59 lat	22	29	32	30	48	36	33
60-69 lat	29	32	30	46	60	53	42
70-79 lat	23	26	33	45	67	73	39
80-... lat	brak danych						
p50-59 lat	17	23	25	19	28	12	21
p60-69 lat	20	22	20	30	32	18	24
p70-79 lat	9	10	14	16	20	11	13
p80-... lat	brak danych						



Ryc.5 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z hiperlipidemią z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek)

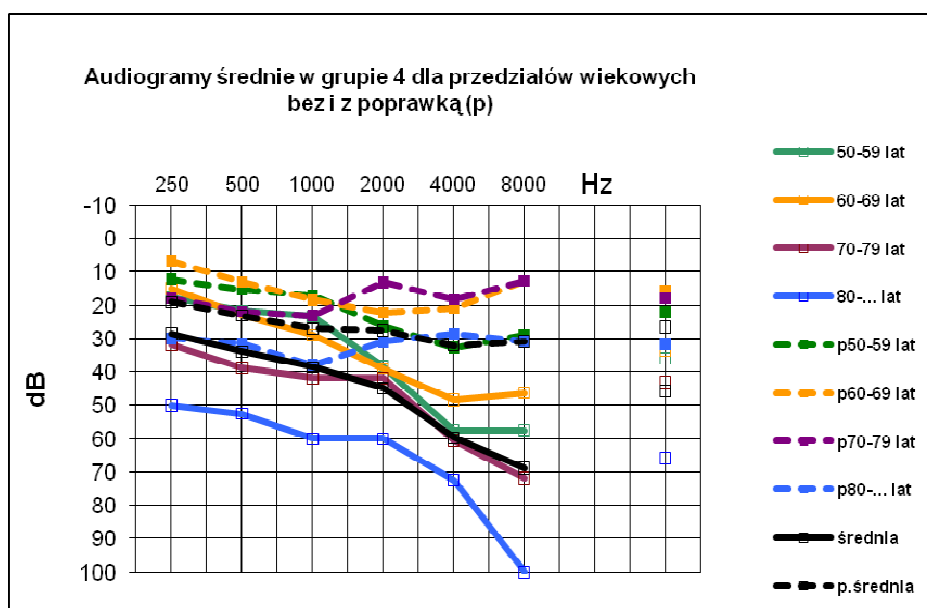
Testy statystyczne wykazały, że brak jest progresji (na poziomie $p < 0,05$) w ubytkach słuchu u tych chorych w czterech przedziałach wiekowych. Wpływ choroby powoduje w kolejnych dekadach życia podobne ubytki słuchu (wartości średnie w grupach wiekowych wahają się od 13 do 24 dB (patrz ryc 5 i tab.7).W materiale brak danych dotyczących chorych po 80 roku życia.

Grupa 4- choroby nerek

W grupie tej także wykonano analizy krzywych audiometrycznych w podgrupach wiekowych określając wartości średnie ubytków słuchu z poprawką na wiek pacjentów i bez niej. Wyniki zbiorcze przedstawiono w tab.8 oraz na ryc. 6.

Tab. 8 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z chorobami nerek

Grupy wiekowe	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Średni niedosłuch
50-59 lat	18	22	23	38	58	58	36
60-69 lat	15	23	29	39	48	46	33
70-79 lat	32	39	42	42	61	72	43
80-... lat	50	53	60	60	73	100	66
p50-59 lat	12	15	17	26	33	29	22
p60-69 lat	7	13	18	22	21	13	16
p70-79 lat	18	22	23	13	18	13	18
p80-... lat	30	32	38	31	29	31	32



Ryc.6 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z chorobami nerek z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek)

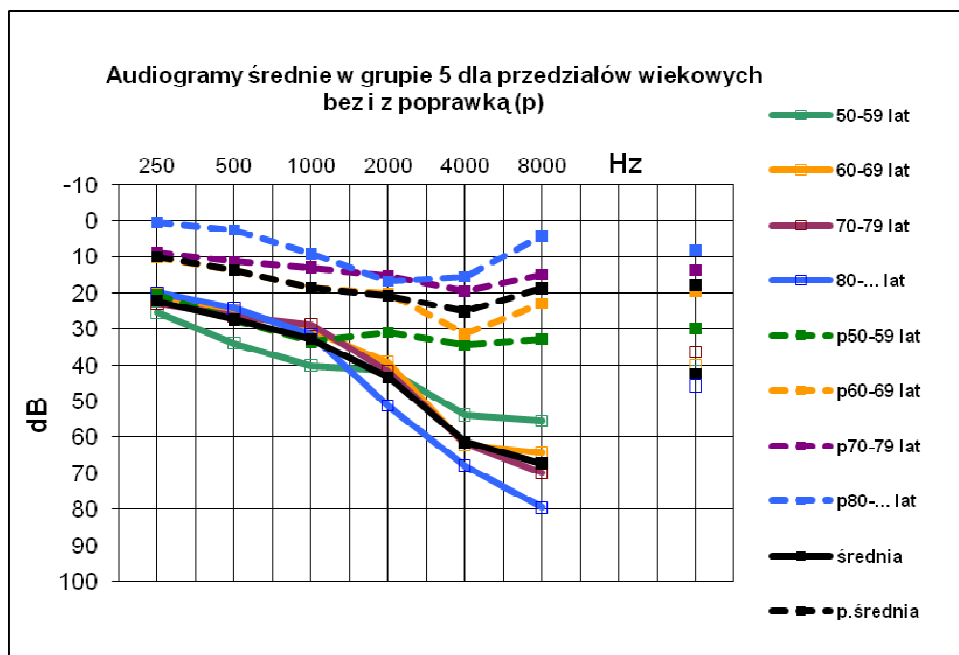
Statystycznie istotne różnice średnich ubytków słuchu u tych chorych w czterech przedziałach wiekowych uzyskano pomiędzy podgrupami wiekowymi 2-3 i 2-4 dla częstotliwości 0,25-1 kHz, natomiast dla pozostałych częstotliwości nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic (obliczenia statystyczne patrz załącznik 2). Największy średni ubytek słuchu występuje w grupie osób po 80 roku życia (od 29 do 38 dB), w pozostałych przedziałach wiekowych jest on podobny (średnio od 16 do 22 dB). Obrazuje to również krzywa na ryc.9. W szóstej i siódmej dekadzie życia obserwuje się głębsze ubytki słuchu dla częstotliwości wysokich, natomiast w ósmej i dziewiątej obejmują one już wszystkie częstotliwości (tab.8, ryc.6- linie przerywane).

Grupa 5 – Inne choroby

W grupie tej również wykonano analizy krzywych audiometrycznych w podgrupach wiekowych określając wartości średnie ubytków słuchu z poprawką na wiek pacjentów i bez niej. Wyniki zbiorcze przedstawiono w tab.9 oraz na ryc. 7.

Tab. 9 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z chorobami innymi

Grupy wiekowe	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Średni niedosłuch
50-59 lat	26	34	40	42	54	56	42
60-69 lat	20	25	30	39	62	64	40
70-79 lat	23	26	29	42	62	70	36
80-... lat	20	24	32	51	68	80	46
p50-59 lat	20	28	34	31	34	33	30
p60-69 lat	10	14	19	20	31	23	20
p70-79 lat	9	11	13	15	20	15	14
p80-... lat	1	3	9	17	16	4	8



Ryc.7 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z chorobami innymi z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek)

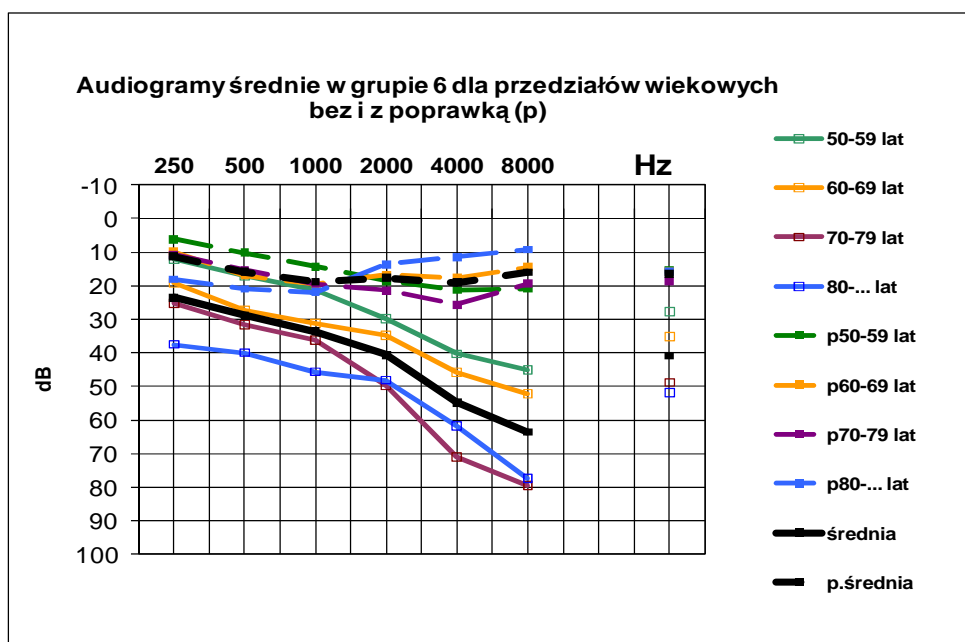
Statystycznie istotne różnice ubytków słuchu u tych chorych w czterech przedziałach wiekowych uzyskano głównie pomiędzy podgrupami wiekowymi 1-3 i 1-4 dla wszystkich badanych częstotliwości. Choroby te powodują systematyczny i równomierny spadek ubytku słuchu spowodowanego chorobą zasadniczą w kolejnych dekadach życia, który dodaje się do istniejącego presbyacusic (tab.9, ryc.7 oraz ryc.9).

Grupa 6 – bez schorzeń ogólnoustrojowych (presbyacusic)

W grupie tej wykonano analizy krzywych audiometrycznych w podgrupach wiekowych określając wartości średnie ubytków słuchu z poprawką na wiek pacjentów i bez niej. Wyniki zbiorcze przedstawiono w tab.10 oraz na ryc. 8.

Tab. 10 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z ubytkami słuchu bez schorzeń ogólnoustrojowych

Grupy wiekowe	Ubytek słuchu w dB						Średni niedosłuch
	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
50-59 lat	12	17	21	30	40	45	28
60-69 lat	19	27	31	35	46	52	35
70-79 lat	25	32	36	50	71	79	49
80-... lat	38	40	46	48	62	78	52
p50-59 lat	6	10	14	19	21	21	15
p60-69 lat	10	17	20	17	18	14	16
p70-79 lat	11	15	19	21	26	19	19
p80-... lat	18	21	22	14	12	9	16



Ryc.8 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z ubytkami słuchu bez schorzeń ogólnoustrojowych z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą przerywaną z uwzględnieniem poprawki na wiek).

Statystycznie istotne różnice ubytków słuchu u tych chorych w czterech przedziałach wiekowych uzyskano tylko pomiędzy podgrupami wiekowymi 4-1, 4-2 i 4-3 dla częstotliwości powyżej 2 kHz. U osób z presbycusis obserwuje się stały niewielki średni niedosłuch w kolejnych dekadach życia. Tendencja malejąca ubytku dla wyższych częstotliwości a rosnąca dla niskich zaznacza się dopiero po 80 roku życia (tab.10, ryc.8 oraz ryc.9). Średnia wartość niedosłuchu w kolejnych dekadach (po

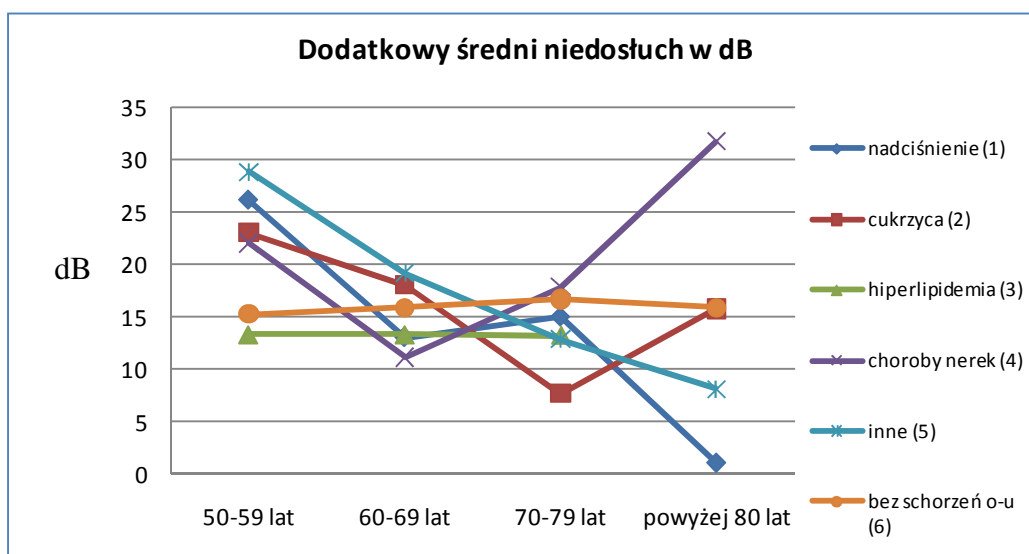
odjęciu poprawki na wiek) wynosi 15 dB. Może to być spowodowane istnieniem u 12% badanych również komponentu przewodzeniowego nie tylko odbiorczego.

Tempo wzrostu niedosłuchu liczone w dB na rok u osób po 50 roku życia spowodowane tylko przez choroby podstawowe (z poprawką na wiek) jest niejednorodne. W niektórych grupach obserwuje się stały dodatkowy niedosłuch, w innych obserwuje się jego wzrost, wreszcie spowolnienie jego przyrostu w kolejnych dekadach życia (ryc.9).

7.1.3. Analiza porównawcza międzygrupowa dla tych samych przedziałów wiekowych

Należało również ocenić, czy któraś z analizowanych chorób wpływa bardziej lub mniej na niedosłuch w kolejnych dekadach życia.

Kształtowanie się średniego niedosłuchu w paśmie 125 do 8000 Hz spowodowanego przez chorobę (po odjęciu poprawki na presbyacusis) w kolejnych dekadach życia dla poszczególnych grup przedstawia ryc.9



Ryc.9 Wartości dodatkowego ubytku słuchu (wartości średnie) spowodowanego przez poszczególne choroby w czterech grupach wiekowych (szósta, siódma, ósma, dziewiąta dekada życia)

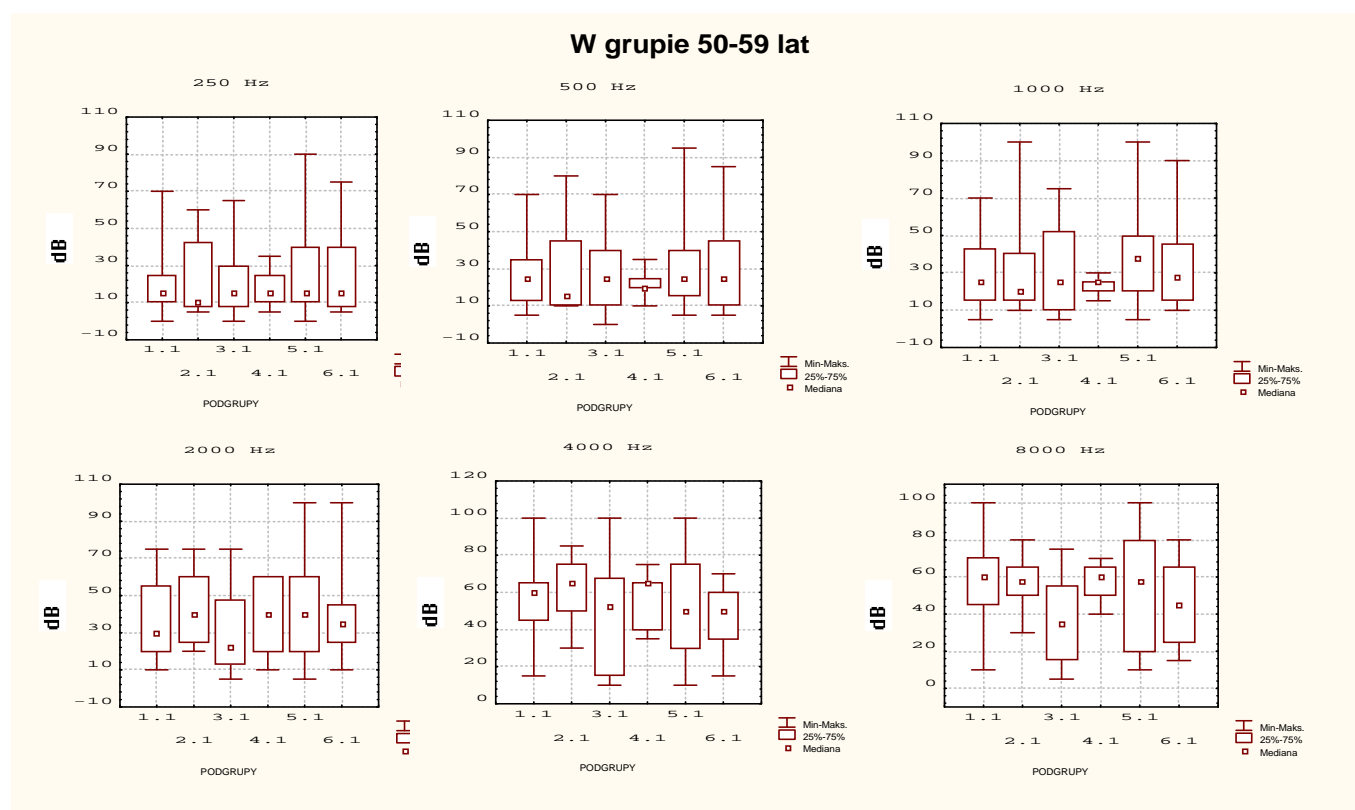
Z ryciny 9 wynika, że dodatkowy średni ubytek słuchu spowodowany poszczególnymi schorzeniami w szóstej dekadzie życia jest największy (prócz hiperlipidemii), w kolejnych dekadach życia jest coraz mniejszy, jedynie w przypadku chorób nerek występuje jego progresja po 80 roku życia. U osób bez schorzeń ogólnoustrojowych występuje stały średni niedosłuch dodatkowy (15 dB), który mogą

powodować obserwowane w innych badaniach objawy świadczące o dysfunkcjach ucha środkowego u 12% osób tej grupy.

Z badań literaturowych wynika, że powinna następować w każdej z tych grup progresja. Należało zatem sprawdzić czy analiza szczegółowa audiogramów (ubytki dla różnych częstotliwości) tego nie potwierdza.

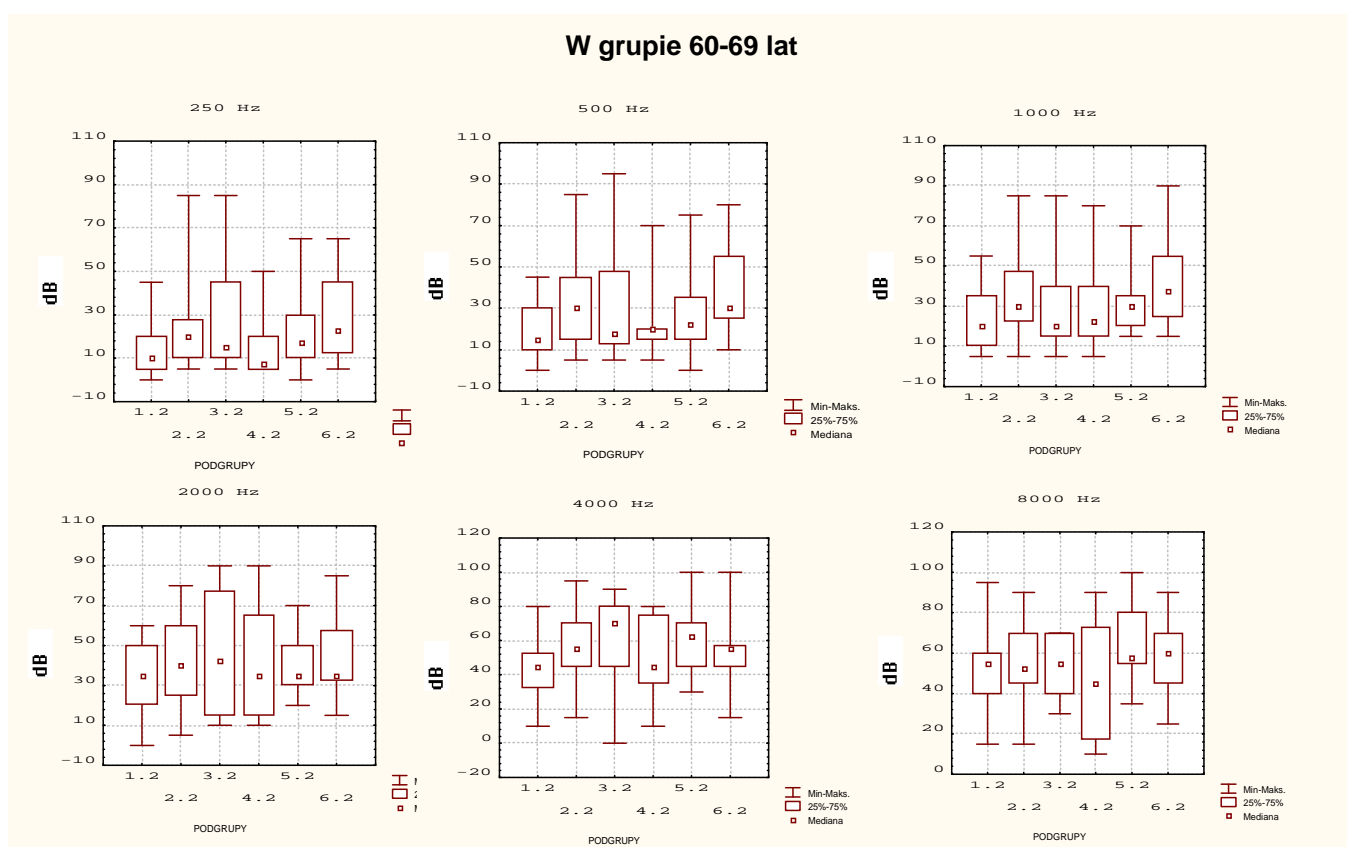
Szczegółowa wieloczynnikowa analiza związków pomiędzy poszczególnymi typami schorzeń, w powiązaniu z podziałem na grupy wiekowe (zał.1) wykazała na poziomie istotności $p < 0,05$ różnice uzyskanych wartości średnich w badaniach progowych słuchu (dla poszczególnych częstotliwości audiometrycznych) i tak:

- u osób w przedziale wiekowym 50-59 lat różnice te wystąpiły pomiędzy grupami 5 i 3 dla wszystkich częstotliwości, grupami 1 i 3 oraz 2 i 3 dla częstotliwości powyżej 1kHz a także pomiędzy 4 i 3 grupą powyżej 2kHz. Obrazują to wykresy ramkowe wykonane dla wszystkich analizowanych częstotliwości na ryc.10 oraz obliczenia statystyczne zestawione w zał.1.



Ryc. 10 Wykresy ramkowe dodatkowych ubytków słuchu dla wszystkich schorzeń w przedziale 50 do 59 lat (wartości średnie, odchylenia standardowe i zakresy) dla częstotliwości 250, 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz (oznaczenia grup jak w tab.2 str.19)

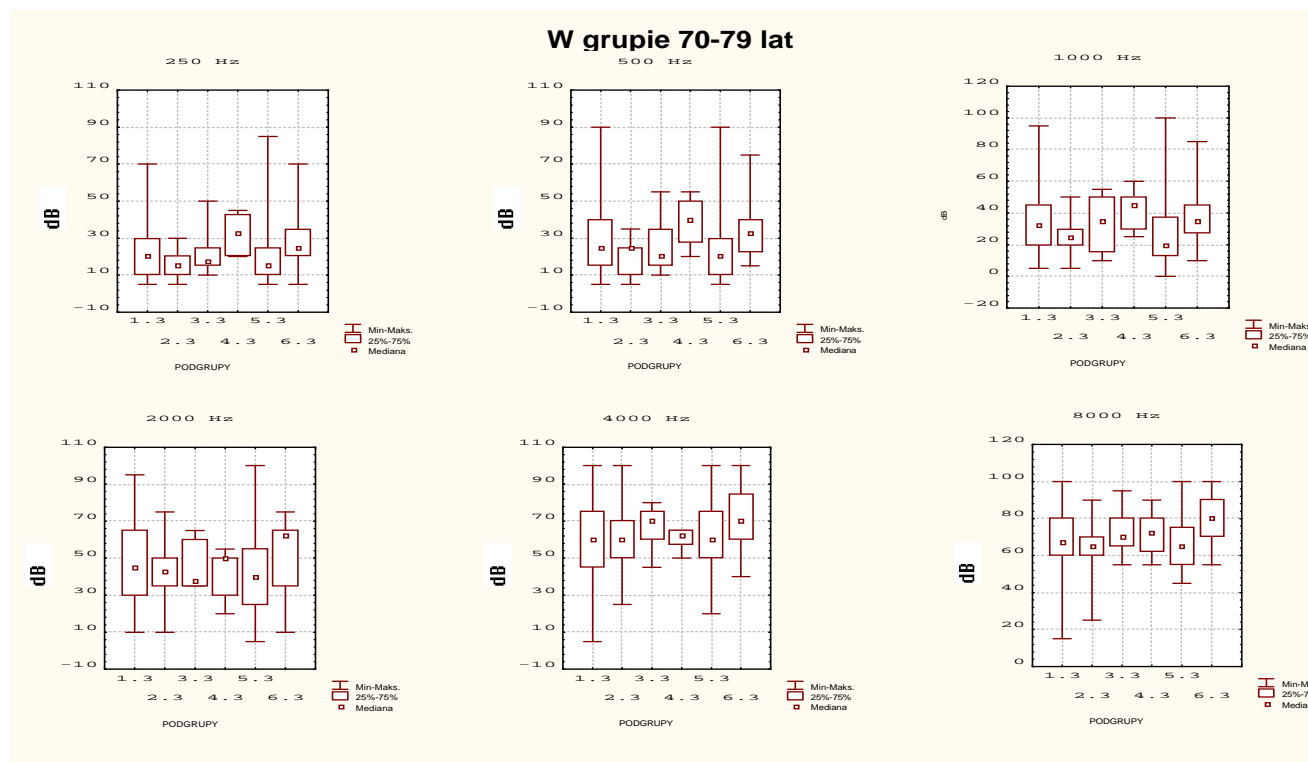
- u osób w przedziale 60-69 lat różnice te wystąpiły pomiędzy grupami 6 i 1, 2 oraz 3 dla częstotliwości 250 do 1000 Hz, grupami 1 i 2 oraz 1 i 5 dla częstotliwości powyżej 2kHz a także pomiędzy 1 i 6 dla 2kHz. Obrazują to wykresy ramkowe wykonane dla wszystkich analizowanych częstotliwości na ryc.11.



Ryc. 11 Wykresy ramkowe dodatkowych ubytków słuchu dla wszystkich schorzeń w przedziale 60 do 69 lat (wartości średnie, odchylenia standardowe i zakresy) dla częstotliwości 250, 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz (oznaczenia grup jak w tab.2 str.19)

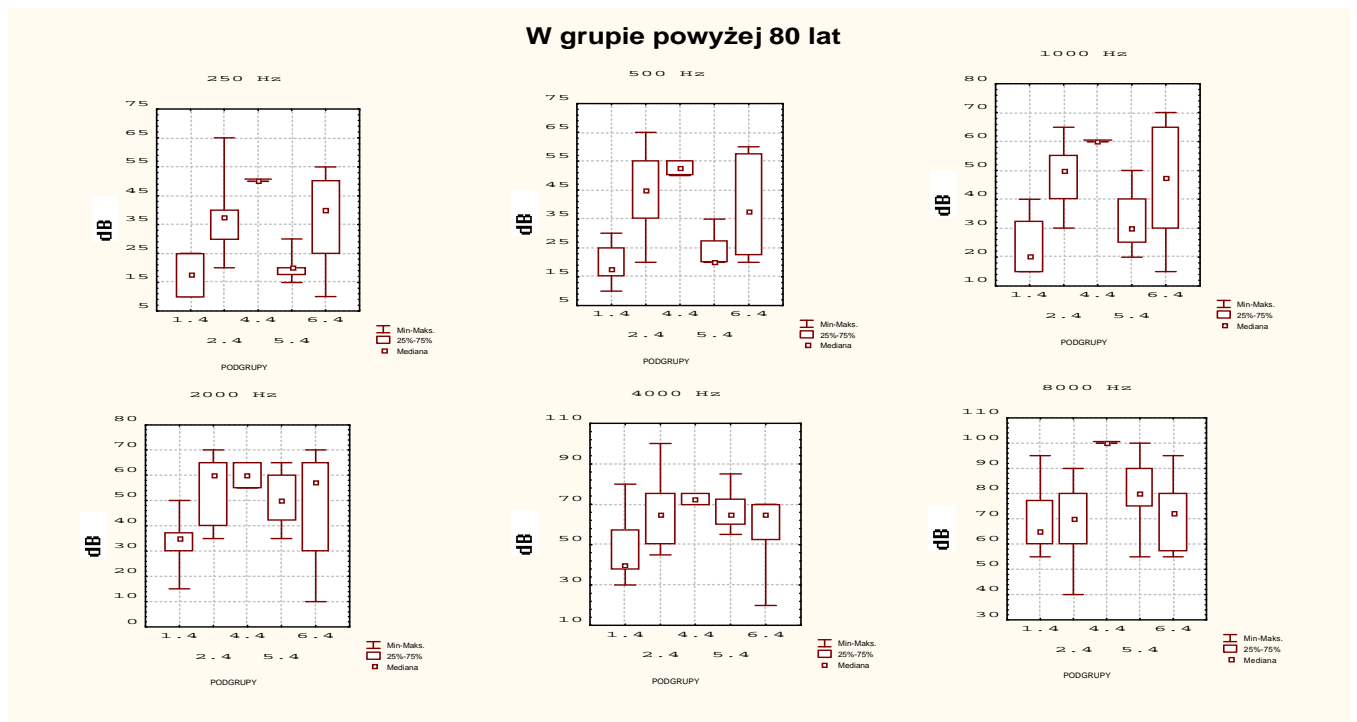
- u osób w przedziale 70-79 lat różnice te wystąpiły głównie pomiędzy grupami 2 i 4 oraz 2 i 6 dla częstotliwości 250 do 1000 Hz, grupami 1 i 6 dla częstotliwości powyżej

2kHz a także pomiędzy 2 i 6 dla 2kHz. Obrazują to wykresy ramkowe wykonane dla wszystkich analizowanych częstotliwości na ryc.12



Ryc. 12 Wykresy ramkowe dodatkowych ubytków słuchu dla wszystkich schorzeń w przedziale 70 do 79 lat (wartości średnie, odchylenia standardowe i zakresy) dla częstotliwości 250, 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz (oznaczenia grup jak w tab.2 str.19)

- u osób po 80 roku życia różnice te wystąpiły głównie pomiędzy grupami 1 i 2, 4, 6 oraz 2 i 4, 5 dla wszystkich częstotliwości w paśmie 250 do 8000 Hz z wyjątkiem grupy 3, dla której było brak danych. Obrazują to wykresy ramkowe wykonane dla wszystkich analizowanych częstotliwości na ryc.13



Ryc. 13 Wykresy ramkowe dodatkowych ubytków słuchu dla wszystkich schorzeń w grupie powyżej 80 roku życia (wartości średnie, odchylenia standardowe i zakresy) dla częstotliwości 250, 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz (oznaczenia grup jak w tab.2 str.19)

Test istotności różnic w dodatkowych ubytkach słuchu dla poszczególnych schorzeń w czterech przedziałach wiekowych wykazał, że nie występuje regularność tych związków w pasmach niskich, średnich i wysokich częstotliwości. Każde z tych schorzeń ma podobny charakter odbiorczego uszkodzenia słuchu, jedynie w mniejszym lub większym stopniu objawia się głębokość ubytków słuchu w kolejnych dekadach życia. Dobrym poglądowym obrazem tych zmian spowodowanych chorobami podstawowymi jest pokazany na ryc.9 średni dodatkowy ubytek słuchu w kolejnych przedziałach wiekowych.

7.2. Badania objawu wyrównania głośności (próba SISI, recruitment Metza)

Wykonano dwa badania oceniające wszystkie występujące niedosłuchy odbiorcze, czy są one pochodzenia sensorycznego czy neuralnego, a mianowicie próbę SISI, jako pomiar bezpośredni objawu wyrównania głośności oraz recruitment Metza, jako pomiar pośredni wynikający z różnicy wartości rejestrowanych progów odruchów

strzemiączkowych (audiometria impedancyjna) i progów słyszenia (audiometria tonalna). Próba SISI wykonywana jest dla 20 dB SL natomiast ocena recruitmentu Metza obejmuje całą dynamikę słyszenia nie tylko dźwięki ciche (0-30 dB SL) ale i najgłośniejsze (powyżej 60 dB SL).

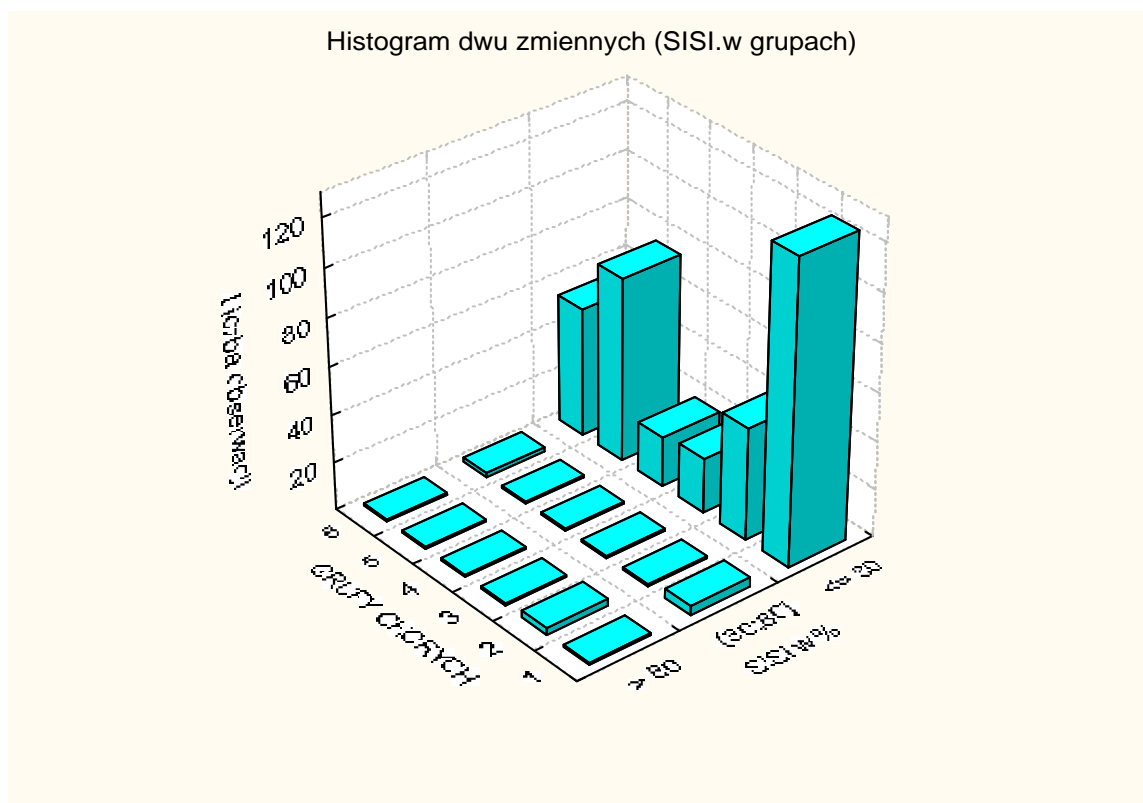
W badaniach SISI stwierdzono tylko nieliczne przypadki OWG+ (wynik powyżej 80%) we wszystkich badanych grupach chorych. Wyniki próby SISI pokazano w tab.11 oraz w postaci wykresu słupkowego na ryc.14.

Tab.11 Wyniki testu SISI w poszczególnych grupach schorzeń ogólnoustrojowych

(SISI w %)	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3	Grupa 4	Grupa 5	Grupa 6
do30	126	47	23	21	77	54
30 do 80	4	1	1	1	1	2
powyżej80	1	3	1	1	1	1

Objaśnienia: SISI mniejsze od 30% - brak OWG
 SISI w zakresie 30 do 80 % - próba niepewna
 SISI większe od 80 % - występowanie OWG+

Ryc.14 Wykres słupkowy rozkładu występowania OWG+ na podstawie badania SISI



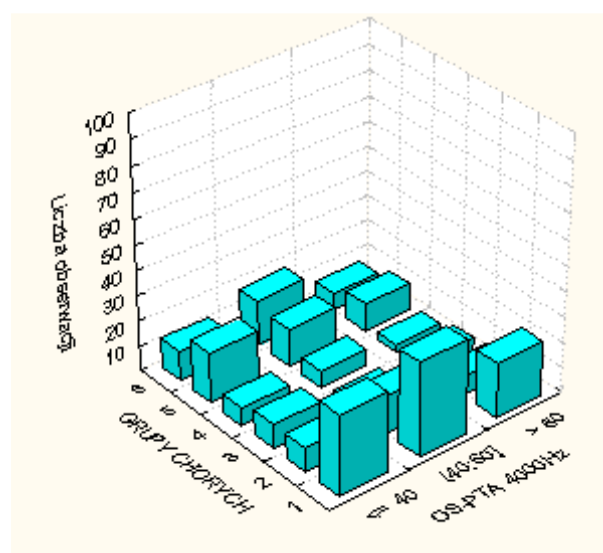
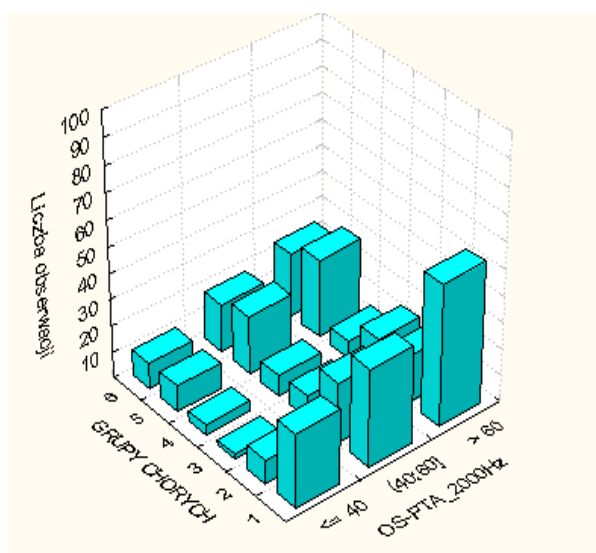
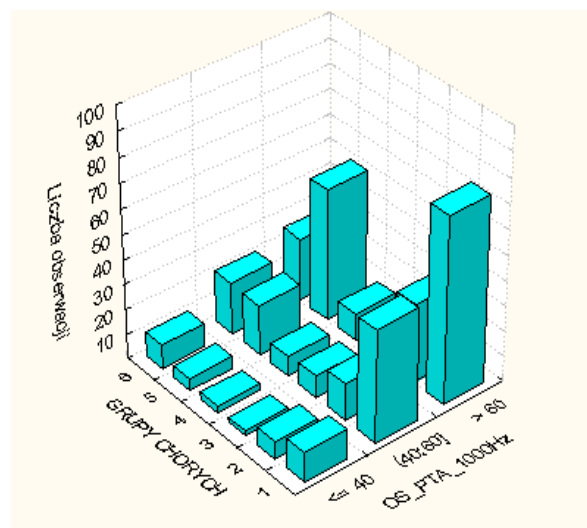
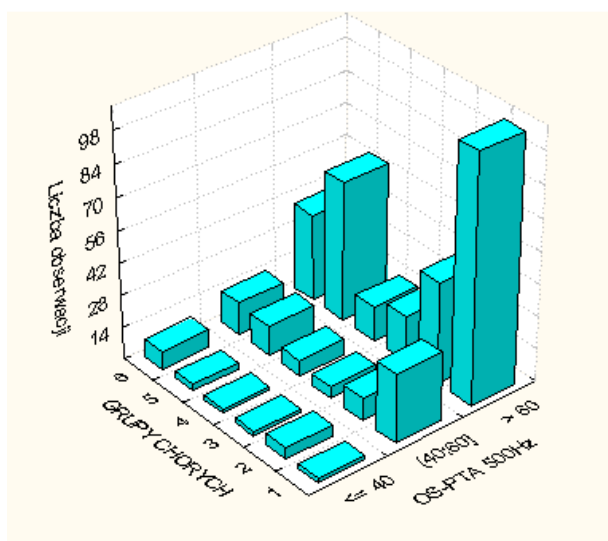
Występowanie tzw. recruitmentu Metza obejmuje cały zakres dynamiki słyszenia od progu słyszenia (PTA) do granicy dyskomfortu, którego pierwszym objawem jest reakcja obronna tj. skurcz mięśni strzemiączkowych (OS- odruch strzemiączkowy). Według Metza występuje wtedy to zjawisko, jeśli różnica progu OS i PTA jest mniejsza od 60 dB. Średnie wartości różnic OS-PTA uzyskane dla wszystkich badanych grup chorych w paśmie 500 do 4000 Hz przedstawiono w tab.12

Tab.12 Średnie wartości różnic OS-PTA uzyskane dla wszystkich badanych grup chorych w paśmie 500 do 4000 Hz

Średnie wartości różnic progów OS - PTA w dB w grupach chorych				
Grupa	OS-PTA 500	OS-PTA 1000	OS-PTA 2000	OS-PTA 4000
1	71	64	58	50
2	67	62	55	47
3	70	65	67	50
4	66	59	55	45
5	71	65	59	50
6	66	58	57	50

Charakterystyczne zawężenie dynamiki słyszenia uzyskano tylko dla częstotliwości 2000Hz i 4000 Hz we wszystkich badanych grupach.

Wykonano także test istotności różnic tych wartości (OS-PTA) U-Manna-Whitneya pomiędzy poszczególnymi typami schorzeń (zał.3) i stwierdzono statystycznie istotne różnice tylko dla grup 3 i 6 (2kHz) oraz 5 i 6 (1kHz). Pozostałe grupy miały podobny rozkład wyników. Podzielono, zatem zakres oceny recruitmentu na trzy przedziały: 0-40 dB, 41-60 dB, powyżej 60 dB. Wyniki uzyskane w tej analizie szczegółowej pokazano na ryc.15



Ryc. 15 Wykresy słupkowe średnich wartości recruitmentu Metza z podziałem na trzy zakresy (0-40 , 41-60, powyżej 60 dB) dla analizowanych częstotliwości 500, 1000, 2000, 4000 Hz

Uwagę skupia już nie tylko liczna grupa przypadków, u których wartość recruitmentu jest mniejsza od 60 dB, ale również stosunkowo duża liczba osób, które zdecydowanie nie tolerują silnych dźwięków szczególnie o wyższych częstotliwościach, u których recruitment jest mniejszy od 40 dB. Zjawisko to można zaobserwować we wszystkich grupach schorzeń, a stanowi ono ponad 30 % badanych chorych. Dla częstotliwości 500 i 1000 Hz zjawisko to jest stosunkowo niewielkie (obejmuje do 10% badanych).

7.3. Audiometria słowna

Wykonano badania audiometrią słowną, korzystając z list artykulacyjnych NLA-93 jednosylabowych, zrównoważonych strukturalnie, fonetycznie i akustycznie wg Pruszewicza, Demenko, Richter i Wiki⁶¹, określając PWM=próg wykrywania mowy, PR=próg rozróżniania mowy, PD= próg dyskryminacji i SD=stopień dyskryminacji. Wyniki tych prób w postaci wartości średnich dla poszczególnych grup schorzeń przedstawiono w tabeli 13 oraz na ryc.16

Tab. 13 Wartości średnie progów wykrywania i rozróżniania mowy, progu dyskryminacji oraz stopnia dyskryminacji w grupach schorzeń ogólnoustrojowych w odniesieniu do wartości prawidłowych

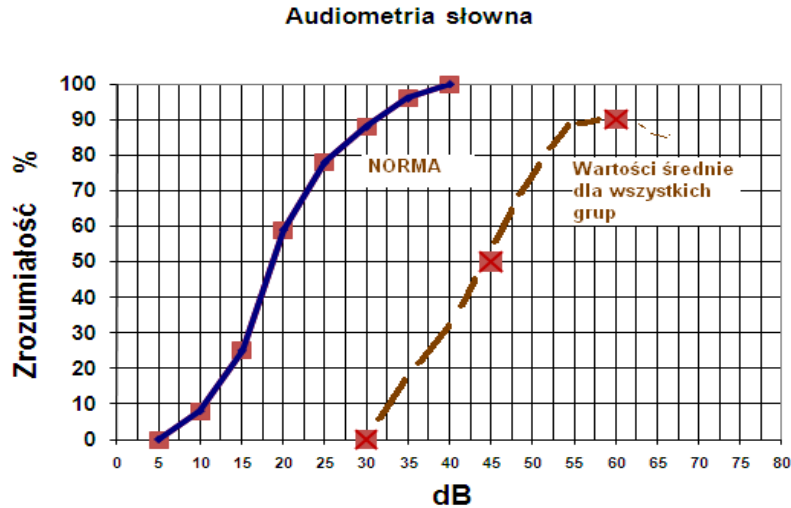
Wartości średnie w grupach				
grupa	PWM w dB	PR w dB	PD w dB	SD w %
1	29	44	62	94
2	35	47	61	89
3	31	40	58	91
4	33	46	63	89
5	30	48	63	90
6	34	49	63	86
norma dla zastosowanych list	5	17	40	100

PWM=próg wykrywania mowy

PR=próg rozróżniania mowy

PD= próg dyskryminacji

SD=stopień dyskryminacji



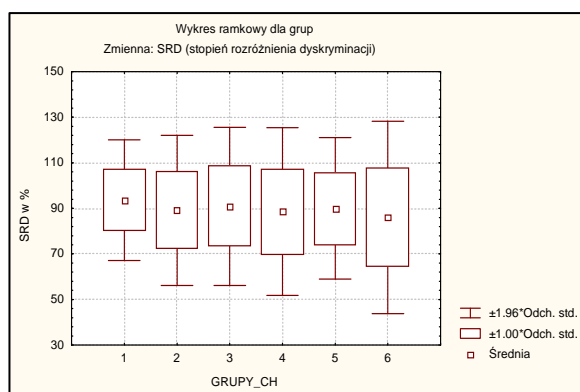
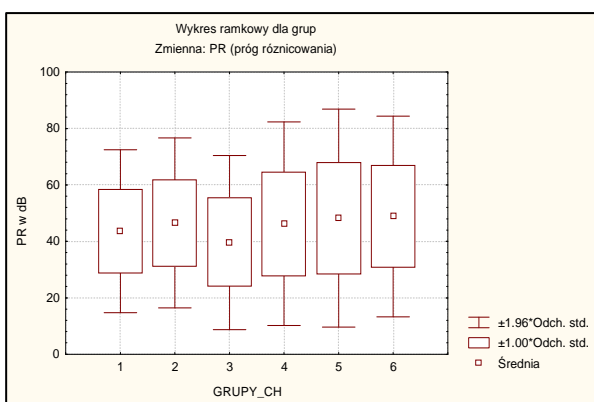
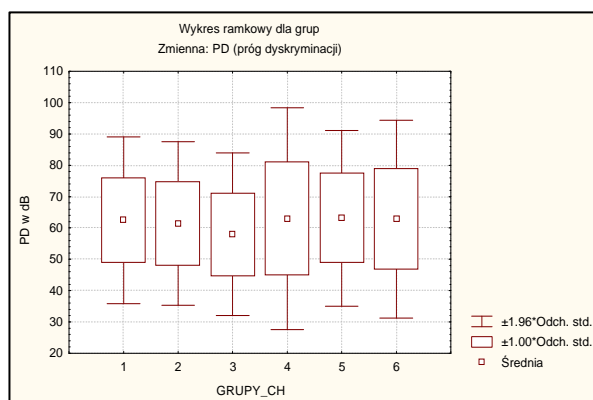
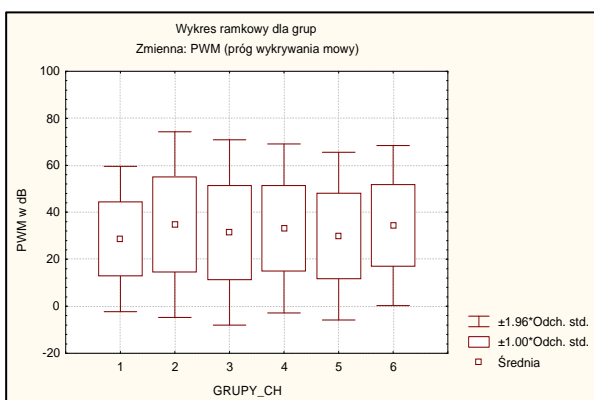
Ryc.16 Wykres wartości średniej zrozumiałości mowy dla wszystkich badanych osób

Ocena zrozumiałości mowy oparta na czterech podstawowych parametrach krzywej artykulacyjnej wykazała brak statystycznie istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami chorych. Wyniki analizy statystycznej przedstawiono w tabeli 14, oraz na ryc.17.

Tab. 14 Wartości analizy statystycznej uzyskanej w teście ANOVA rang Kruskala-Wallisa dla ocenianych parametrów audiometrii słownej: PWM=próg wykrywania mowy, PR=próg rozróżniania mowy, PD= próg dyskryminacji, SD=stopień dyskryminacji

ANOVA rang Kruskala-Wallisa (słowna.PWM)				ANOVA rang Kruskala-Wallisa (słowna.PR)			
Zmienna niezależna (grupująca):				Zmienna niezależna (grupująca):			
Test Kruskala-Wallisa $H(5, N=435) = 9,868743$ $p = ,0791$				Test Kruskala-Wallisa $H(5, N=409) = 7,425733$ $p = ,1909$			
		N	Suma			N	Suma
	Kod	ważnych	rang		Kod	ważnych	rang
Grupa 1	1	155	31429,5	Grupa 1	1	150	29305,5
Grupa 2	2	64	15463	Grupa 2	2	59	12706
Grupa 3	3	29	6095,5	Grupa 3	3	26	4133
Grupa 4	4	27	6354	Grupa 4	4	25	5246,5
Grupa 5	5	90	18357	Grupa 5	5	88	18898,5
Grupa 6	6	70	17131	Grupa 6	6	61	13555,5

ANOVA rang Kruskala-Wallisa (słowna.PD)				ANOVA rang Kruskala-Wallisa (słowna.SD)			
Zmienna niezależna (grupująca):				Zmienna niezależna (grupująca):			
Test Kruskala-Wallisa H(5, N= 273) = 2,307270 p =,8052				Test Kruskala-Wallisa H(5, N= 433) = 9,764745 p =,0822			
		N	Suma			N	Suma
	Kod	ważnych	rang		Kod	ważnych	rang
Grupa 1	1	108	14777	Grupa 1	1	155	36695,5
Grupa 2	2	36	4823	Grupa 2	2	62	12665,5
Grupa 3	3	20	2291,5	Grupa 3	3	29	6655
Grupa 4	4	18	2493,5	Grupa 4	4	27	5743
Grupa 5	5	50	7145	Grupa 5	5	90	18407,5
Grupa 6	6	41	5871	Grupa 6	6	70	13794,5



Ryc.17 Wykresy ramkowe wartości średnich, odchyłeń standardowych oraz zakresów parametrów oceny zrozumiałości mowy PWM, PR, PD, SD

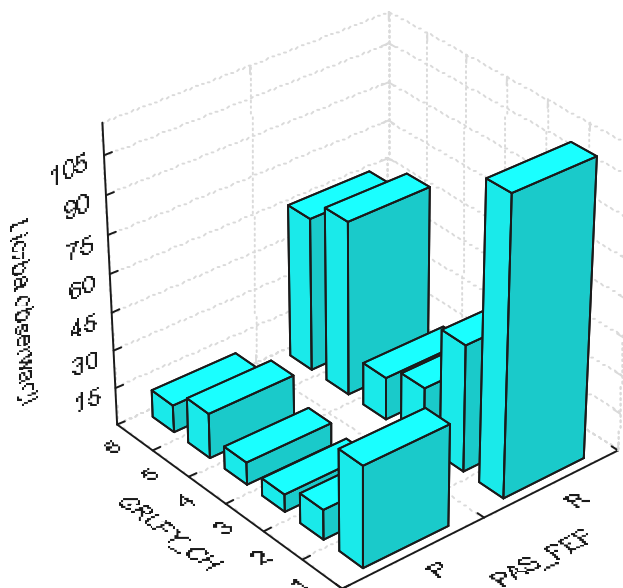
7.4. Otoemisja akustyczna

Rejestrowano otoemisję akustyczną w programie DP OAE (distortion product otoacoustic emission) u 98% wszystkich badanych osób w paśmie częstotliwości 1,5 – 6 kHz. Dla stosunku sygnału użytecznego do szumu SNR (signal to noise ratio) większego/równego 6 dB kryterium to spełniało warunek PASS. Tylko, co czwarty pacjent uzyskał prawidłowe odpowiedzi (PASS). Wyniki uzyskanych odpowiedzi w poszczególnych grupach schorzeń ogólnoustrojowych przedstawiono w tabeli 15 oraz na ryc.18.

Tab.15 Wyniki liczbowe i procentowe uzyskanych odpowiedzi PASS i REFER w poszczególnych grupach chorych

OAE (liczba obserwacji)	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3	Grupa 4	Grupa 5	Grupa 6	Łącznie
Pass	40 (26%)	12 (19%)	7 (23%)	9 (35%)	18 (21%)	11 (18%)	22,40%
Refer	116	50	23	17	69	61	77,60%
Łącznie	156	62	30	26	87	72	

Histogram dwu zmiennych (OAEw grupach)



Ryc. 18 Rozkład wyników badań DP OAE (PASS, REFER) dla poszczególnych grup schorzeń

Wynik prawidłowy (PASS) uzyskano tylko u 22% badanych osób.

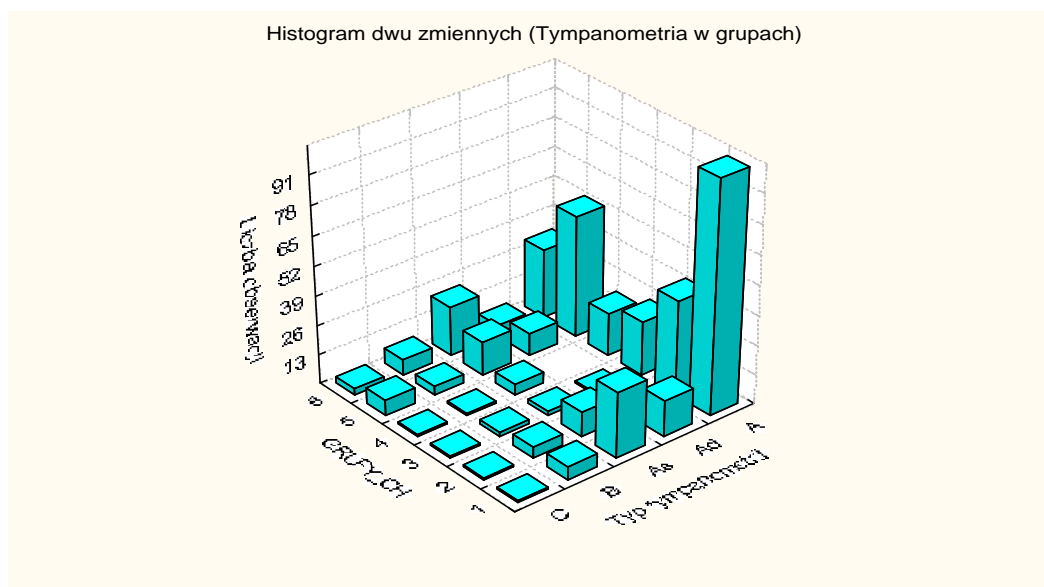
Szczegółowej analizie poddano zakres częstotliwości, dla których uzyskano pozytywną odpowiedź DP OAE. Spośród tej nielicznej grupy osób, u których wynik rejestracji otoemisji był pozytywny, dominowały odpowiedzi z zakresu 1,5- 4 kHz SNR, głównie u osób w przedziale 50-59 lat. Wyniki rejestracji przedstawiono w tabeli zbiorczej umieszczonej w aneksie pracy. Ze względu na ich słabą reprezentatywność (zbyt małe próby dla poszczególnych grup schorzeń) nie oceniano ich statystycznie.

7.5. Audiometria impedancyjna

Kolejnym badaniem obiektywnym, jakie zastosowano w diagnostyce była audiometria impedancyjna. W pierwszej kolejności wykonano tympanometrię. Typy poszczególnych krzywych tympanometrycznych w poszczególnych grupach schorzeń przedstawiają tabela 16 i rycina 19.

Tab 16 Liczba obserwowanych rejestracji dla pięciu typów krzywych tympanometrycznych występujących w poszczególnych grupach schorzeń

Tympanometria (liczba obserwacji)	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3	Grupa 4	Grupa 5	Grupa 6
A	102	42	24	19	54	31
Ad	16	3	1	0	10	5
As	29	11	2	5	15	22
B	6	5	2	1	4	7
C	1	1	1	1	7	3



Ryc.19 Histogramy występowania krzywych tympanometrycznych w grupach chorych.

We wszystkich analizowanych grupach chorych dominowały krzywe typu A i As, natomiast krzywe typu B i C występowały w pojedynczych przypadkach (tab.16). Efektem zarejestrowanych krzywych B i C był niedosłuch mieszany stwierdzony u 8,6% wszystkich badanych osób.

Odruchy strzemiączkowe

Drugą część badania audiometrią impedancyjną stanowią rejestracje progów odruchów strzemiączkowych dla częstotliwości 500, 1000, 2000 i 4000 Hz. Wartości średnie, odchylenia standardowe, zakresy i mediany dla poszczególnych częstotliwości całego materiału badawczego bez podziału na grupy chorych przedstawiono w tabeli 17

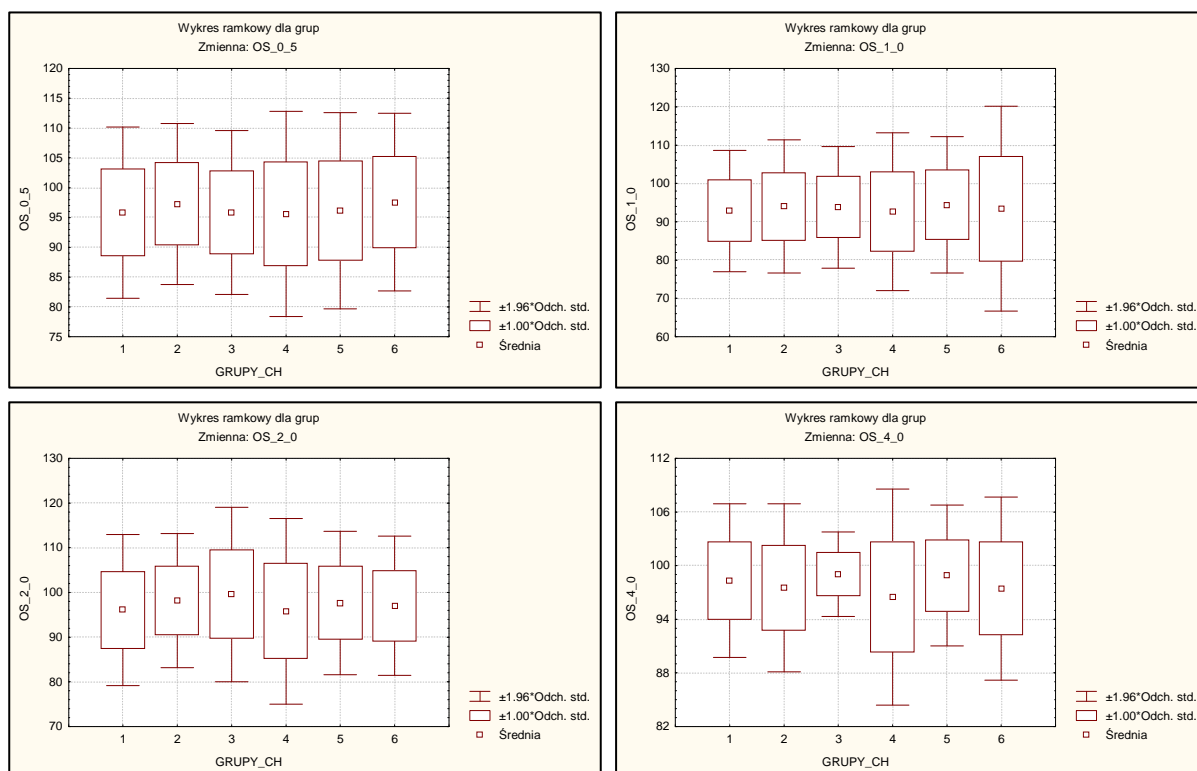
Tab. 17 Wartości statystyk opisowych progów odruchów strzemiączkowych osób, u których je zarejestrowano w paśmie 500 do 4000 Hz

Statystyki opisowe (odruchy strzemiączkowe- OS)-wyniki łączne							
Częstotliwość	Liczba pomiarów	Średnia w dB	Mediana w dB	Minimum w dB	Maksimum w dB	Odch.std w dB	% ważnych
OS 0,5kHz	391	96	96	80	110	7,60	88
OS 1kHz	378	93	92	82	110	9,57	86
OS 2kHz	337	97	96	80	110	8,55	76
OS_4kHz	249	98	100	80	110	4,56	56

Liczba możliwych rejestracji odruchów strzemiączkowych w całym materiale badawczym stanowi ponad 85%, co może świadczyć o zasadności stosowania tej metody w diagnostyce osób starszych. Z tabeli 17 wynika również, że w miarę wzrostu częstotliwości od 500 Hz do 4000 Hz liczba rejestracji odruchów strzemiączkowych maleje. Analiza szczegółowa w grupach chorych wykazała brak statystycznie istotnych różnic pomiędzy wartościami średnimi odruchów strzemiączkowych. Obrazują to tabela 18 oraz wykresy ramkowe dla 500, 1000, 2000 i 4000 Hz na rycinie 20.

Tab. 18 Wartości średnie progów odruchów strzemiączkowych w poszczególnych grupach chorych

Odruchy strz.średnie w dB	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3	Grupa 4	Grupa 5	Grupa 6
500Hz	96	97	96	96	96	98
1000Hz	93	94	94	93	94	93
2000Hz	96	98	100	96	98	97
4000Hz	98	98	99	96	99	97



Ryc.20 Wykresy ramkowe wartości średnich odruchów strzemiączkowych, odchyłeń standardowych i zakresów dla 500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz we wszystkich grupach chorób ogólnoustrojowych

Wartości średnie dla poszczególnych częstotliwości wykazują podobne intensywności odruchów strzemiączkowych we wszystkich grupach badanych chorych. Różnią się one jedynie w zakresie ± 3 dB.

7.6. Ocena przydatności zastosowanych badań w diagnostyce słuchu u osób starszych

Ocena wartości diagnostycznej wykonanych badań audiologicznych w różnicowaniu niedosłuchów odbiorczych występujących w przebiegu 4 chorób podstawowych oraz wybór najbardziej przydatnych badań audiologicznych służących wykrywaniu uszkodzeń narządu słuchu u osób starszych oparta została na analizie liczby możliwych do wykonania (i oceny ilościowej) badań w kolejnych przedziałach wiekowych. Przyjęto dobrą wartość diagnostyczną wtedy, gdy możliwe były do uzyskania wartości mierzalne w zastosowanej metodzie przekraczające 75 % wszystkich wykonanych badań w danej grupie. W tabeli 19 przedstawiono średnie procentowe wartości wszystkich zmierzonych i poddanych ocenie wyników badań

diagnostycznych, których celem było wykrycie głębokości ubytku słuchu i typu uszkodzenia słuchu. Procentowe wartości wszystkich mierzalnych wyników uzyskane w badaniach audiologicznych w podgrupach wiekowych dla poszczególnych schorzeń przedstawiono w zał.3

Tab.19 Procentowe wartości wykonanych i poddanych ocenie ilościowej badań diagnostycznych w grupach 6 schorzeń z podziałem na podgrupy wiekowe

* Wartość diagnostyczną opisano jako stosunek wartości mierzalnych (liczbowych) poddanych ocenie w zastosowanej metodzie do wszystkich możliwych do wykonania badań w danej grupie.

Ocena wartości diagnostycznej* w %							
Typ badania	Podgrupy wiekowe	Grupa schorzenia					
		1	2	3	4	5	6
Audiometria tonalna	50-59 lat	96	94	97	100	99	98
	60-69 lat	99	97	79	95	100	100
	70-79 lat	99	99	88	100	99	98
	powyżej 80lat	80	99			100	100
SISI	50-59 lat	91	83	81	100	80	90
	60-69 lat	100	80	75	90	100	79
	70-79 lat	72	89	100	75	92	80
	powyżej 80lat	80	64			67	50
Recruitment Metza	50-59 lat	78	82	94	76	78	87
	60-69 lat	88	80	75	92	77	79
	70-79 lat	72	83	82	78	72	75
	powyżej 80lat	73	69			67	67

Audiometria słowna	50-59 lat	94	90	94	100	80	83
	60-69 lat	97	88	78	93	100	93
	70-79 lat	85	90	83	75	92	75
	powyżej 80lat	78	75			67	72
Otoemisja akustyczna	50-59 lat	31	15	32	28	34	20
	60-69 lat	46	33	25	32	24	24
	70-79 lat	32	25	22	21	46	10
	powyżej 80lat	42	21			11	10
Audiometria impedancyjna: - tympanometria	50-59 lat	100	100	100	100	100	98
	60-69 lat	100	100	100	100	100	100
	70-79 lat	100	100	100	100	100	96
	powyżej 80lat	100	100			100	100
- odruchy strzemiączkowe	50-59 lat	74	77	94	67	76	85
	60-69 lat	88	79	69	98	77	68
	70-79 lat	77	83	88	78	74	73
	powyżej 80lat	73	68			67	69

Największą przydatność w diagnostyce osób niedosłyszących w starszym wieku (niezależnie od typu schorzenia) uzyskano dla audiometrii tonalnej, audiometrii impedancyjnej, w ocenie objawu wyrównania głośności (SISI, recruitment Metza) oraz w audiometrii słownej. Najmniejszą przydatnością okazała się technika rejestracji otoemisji akustycznej. Można również zaobserwować (tab.19), że niezależnie od typu schorzenia wartość diagnostyczna poszczególnych badań maleje z wiekiem. Szczegółowa analiza wyników poszczególnych badań przedstawiona w zał.3 wykazuje jednocześnie oczywistą tendencję pogorszenia się skuteczności poszczególnych badań, nie tylko z wiekiem, ale i ze wzrostem częstotliwości stymulacji (w audiometrii tonalnej i impedancyjnej).

Przy wyborze rodzajów badań kryterium możliwości diagnostycznej stanowi podstawę prawidłowej oceny stopnia i typu uszkodzenia słuchu. W typowych warunkach

powiatowych poradni laryngologicznych diagnostyka audiologiczna osób starszych powinna być oparta na badaniu audiometrycznym, audiometrii słownej, audiometrii impedancyjnej oraz ocenie OWG. W diagnostyce różnicowej odbiorczych niedosłuchów, szczególnie pozaślimakowych wskazane są jeszcze inne dodatkowe badania takie jak ABR, badanie lokalizacji dźwięku, węchu, smaku czy narządu równowagi. Te ostatnie odbywają się głównie w ośrodkach o wyższym stopniu referencyjności.

8. Dyskusja

Słuch jest podstawowym zmysłem człowieka, który umożliwia nam egzystencję w środowisku poprzez swoją funkcję sondującą, alarmującą oraz kontaktującą nas z otoczeniem. Najliczniejszą grupą pacjentów po 50 roku życia zgłaszających się do laryngologa są osoby z niedosłuchem. Skarżą się na dyskomfort w relacjach międzyludzkich wynikających z trudności w zrozumieniu mowy, jak również złą percepcją bodźców dźwiękowych docierających z otaczającego ich świata. Osoby te czują się czasami wyalienowane ze środowiska z powodu trudności w komunikowaniu się z otoczeniem, czy braku słyszenia przestrzennego. Część z tych osób (42%) jest jeszcze czynna zawodowo, dlatego tak ważna jest diagnostyka niedosłuchu w celu wdrożenia leczenia, ewentualnie zaprotezowania. Pozostałe 58% wszystkich badanych pobiera renty chorobowe lub jest na emeryturze. Oprócz typowych cech odbiorczego lub / i przewodzeniowego ubytku słuchu pacjenci najczęściej mają jeszcze jedną z chorób współczesnej cywilizacji wieku starszego, tj. chorobę ogólnoustrojową, (choroby nerek, nadciśnienie, cukrzycę czy hiperlipidemię).

Celem pracy było udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy choroby ogólnoustrojowe pogłębiają niedosłuch starczy, czy też nie mają istotnego wpływu na przebieg presbyacusic. Obserwacje dnia codziennego pokazują, że wiele osób w starszym wieku, nieobciążonych innymi chorobami podstawowymi, ma znacznie lepszy słuch niż podają normy wiekowe. Grupa tych osób nie została ujęta w analizie materiału zamieszczonego w pracy. W dysertacji skupiono się głównie na wpływie typowych chorób ogólnoustrojowych na przebieg głuchoty starczej.

W nadciśnieniu tętniczym istotną rolę może odgrywać nie sama wartość ciśnienia i zmiany hipertroficzne, ale używanie leków hipotensyjnych, które mogą być ototoksyczne¹¹. Nowak i wsp.¹² stwierdzili, że charakter niedosłuchu może być ślimakowy bądź neurytyczny, a jego objawem może być występujący szum uszny wysokoczęstotliwościowy. W moich badaniach w grupie osób z nadciśnieniem największa progresja niedosłuchu występuje w grupie 50-59 lat (od 20 do 35 dB), najmniejsza w grupie osób po 80 roku życia (od -3 do 5 dB). Zmiany te dotyczą wszystkich rejestrowanych częstotliwości, od 250 Hz do 8000 Hz, jednak w przedziale 2-4 kHz są one największe. Próba SISI u tych osób nie potwierdza pochodzenia ślimakowego niedosłuchu (badanie dla 1000 Hz). W ocenie recruitmentu Metza tylko dla wysokich i częściowo średnich częstotliwości wartość recruitmentu jest mniejsza od

40 dB, natomiast dla niskich częstotliwości większa od 60 dB. Na głębokość niedosłuchu istotny wpływ ma czasokres leczenia nadciśnienia. W pierwszej dekadzie leczenia pacjentów po 50 roku życia progresja niedosłuchu jest największa. Niedosłuch jest większy od typowego, związanego ze starzeniem się narządu słuchu nawet o 35 dB. W kolejnych dwóch dekadach życia maleje, ale jest większy o 12-16 dB, przyjmując wartość typowego presbyacisus w 9 dekadzie życia (ryc.9). Audiometria słowna wykazuje u tych osób najlepsze zrozumienie mowy spośród badanych grup.

W badaniach własnych na grupie chorych z cukrzycą stwierdzono, że (po odjęciu poprawki na wiek) największa progresja niedosłuchu spowodowanego chorobą podstawową występuje w grupie 50-59 lat (od 17-40 dB), najmniejsza w grupie 70-79 lat (od 2 – 17 dB) i po 80 roku życia znowu się nieznacznie pogłębia (-2 do 25 dB).

Zmiany te dotyczą wszystkich rejestrowanych częstotliwości od 250 Hz do 8000 Hz, ale dla 4 kHz są największe. W badaniach Vaughan i in. na grupie weteranów w 5-letnich badaniach prospektywnych stwierdzono, iż ubytek słuchu dla wysokich częstotliwości (8 kHz i więcej) w grupie 60-latków i młodszych był znaczący, natomiast w grupie powyżej 60 lat był niewielki¹⁹. Krochmalska i wsp. twierdzą, że w cukrzycy niedosłuch postępuje wraz z czasem trwania choroby i wiekiem chorego¹⁸, co tylko częściowo potwierdzają badania własne, ponieważ u osób po 80 roku życia nie stwierdziłem progresji. Według innych polskich autorów w cukrzycy typu II występuje niedosłuch odbiorczy z lokalizacją ślimakową i pozaślimakową^{12,3}, co potwierdzają również badania własne. Natomiast Dalton i in. nie stwierdzili zależności między utartą słuchu a NIDDM u osób w wieku między 43 a 84²⁰. Pozostałe badania audiologiczne w analizowanej przeze mnie grupie wykazały podobne zależności, jak w innych schorzeniach, jedynie recruitment Metza wykazał niższe wartości dla 2 i 4 kHz.

W grupie osób z hiperlipidemią w badaniach własnych stwierdzono brak pogłębiania się (na poziomie $p < 0,05$) ubytków słuchu u tych chorych w kolejnych przedziałach wiekowych. Do naturalnego starzenia się narządu słuchu w każdej kolejnej dekadzie począwszy od 50 roku życia dodaje się niedosłuch spowodowany chorobą podstawową od 12 do 14 dB, porównywalny z grupą osób bez schorzeń dodatkowych. Według Pośpiech i wsp. wzrost stężenia cholesterolu w osoczu krwi powoduje odkładanie się lipidów w ścianie naczyń krwionośnych, co skutkuje upośledzeniem dowozu tlenu oraz składników odżywczych do komórek nerwowych i może powodować ubytki słuchu²¹. W badaniach własnych tezy tej nie udowodniono. Nie stwierdza się w

tej grupie wzrostu dodatkowego niedosłuchu spowodowanego chorobą zasadniczą u osób po 50 roku życia (w kolejnych dekadach).

W grupie osób z chorobami nerek największa progresja ubytku słuchu występuje w grupie osób po 80 roku życia (od 29 do 38 dB) oraz w szóstej dekadzie życia, gdzie wynosi średnio 22 dB. W siódmej i ósmej dekadzie średni dodatkowy niedosłuch jest mniejszy o 5-10 dB w porównaniu z szóstą dekadą, ale aż o 25 dB w porównaniu z grupą powyżej 80 roku życia. W szóstej i siódmej dekadzie życia obserwuje się głębsze ubytki słuchu dla wysokich częstotliwości, natomiast w ósmej i dziewiątej obejmują one już wszystkie częstotliwości. Ten typowy przebieg wpływu schorzenia podstawowego na wzrost niedosłuchu w pierwszym etapie choroby obejmującym tylko wysokie częstotliwości, a następnie również częstotliwości średnie i niskie potwierdzają prace tak polskich, jak i zagranicznych autorów^{28,32,33,35,36,34,30,28,37,39,29,12,3,21,38,32}.

Ocena słuchu u osób dializowanych jest różna. Większość autorów uważa, iż prawidłowo przeprowadzona hemodializa nie przyczynia się do pogłębienia niedosłuchu³⁷. W badaniach własnych na grupie prawidłowo dializowanych pacjentów nie stwierdziłem wzrostu dodatkowego niedosłuchu w przedziale wiekowym od 50 do 70 lat, w dziewiątej dekadzie niedosłuch gwałtownie rośnie.

W grupie innych chorób stwierdzono systematyczny i równomierny spadek dodatkowego ubytku słuchu spowodowany chorobą zasadniczą w kolejnych dekadach życia.

Ostatnią analizowaną grupą chorych były osoby zgłaszające się z powodu pogorszenia słuchu bez chorób ogólnoustrojowych. W grupie tej obserwuje się utrzymujący się, stały niedosłuch (śr. 15 dB) spowodowany prawdopodobnie rezerwą ślimakową i występowaniem tympanogramów typu B i częściowo C aż u 12 % badanych osób.

Analiza porównawcza międzygrupowa dla tych samych przedziałów wiekowych miała dać odpowiedź na pytanie, czy któraś z analizowanych chorób wpływa bardziej lub mniej na niedosłuch w kolejnych dekadach życia.

Test istotności różnic w dodatkowych ubytkach słuchu dla poszczególnych schorzeń w czterech przedziałach wiekowych wykazał, że nie występuje regularność tych związków w pasmach niskich, średnich i wysokich częstotliwości. Każde z tych schorzeń ma podobny charakter odbiorczego uszkodzenia słuchu, jedynie w mniejszym lub większym stopniu objawia się głębokość ubytków słuchu w kolejnych dekadach życia. Obrazem tych zmian spowodowanych chorobami podstawowymi jest średni

dodatkowy ubytek słuchu w kolejnych przedziałach wiekowych (pokazany na ryc.9). Tego typu analiz i porównań nie spotkałem w przeglądzie piśmiennictwa tak krajowego jak i zagranicznego

Na podstawie wykonanego zestawu badań audiologicznych określono również przydatność każdego z nich i zaproponowano minimalny zestaw testów najbardziej przydatny w diagnostyce osób starszych. Najlepszą praktyczną wartość diagnostyczną osób niedosłyszących w starszym wieku (niezależnie od typu schorzenia) uzyskano w audiometrii tonalnej, audiometrii impedancyjnej, w ocenie objawu wyrównania głośności (SISI, recruitment Metza) oraz w audiometrii słownej. Najmniej skuteczną okazała się technika rejestracji otoemisji akustycznej. Można również zaobserwować (tab.19), że niezależnie od typu schorzenia wartość diagnostyczna poszczególnych badań maleje z wiekiem.

9. Wnioski

- Choroby ogólnoustrojowe takie jak schorzenia nerek, hiperlipidemia, cukrzyca czy nadciśnienie pogłębiają niedosłuch odbiorczy związany z wiekiem u osób po 50 roku życia w sposób niejednorodny, średnio 18 ± 3 dB w każdej dekadzie życia
- W cukrzycy, nadciśnieniu, chorobach innych największa progresja niedosłuchu występuje w grupie 50-59 lat z tendencją malejącą w kolejnych dekadach .
- W schorzeniach nerek występuje progresja dodatkowego ubytku słuchu dopiero po 80 roku życia.
- W hiperlipidemii dodatkowy niedosłuch u osób po 50 roku życia jest stały
- W badaniach nadprogowych, takich jak audiometria mowy, SISI oraz recruitment Metza, pomiędzy badanymi grupami chorych oraz w podgrupach wiekowych nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic. Wyniki tych prób kształtowały się podobnie i potwierdzały charakter niedosłuchu.
- Otoemisję akustyczną zarejestrowano zaledwie u co czwartego badanego chorego, a wywołane odpowiedzi obejmowały zakres 1,5 - 4 kHz, głównie u osób w przedziale 50-59 lat
- W audiometrii impedancyjnej dominowały krzywe tympanometryczne typu A i As oraz brak było statystycznie istotnych różnic pomiędzy wartościami średnimi odruchów strzemiączkowych we wszystkich badanych grupach.
- Najbardziej przydatnymi badaniami w diagnostyce osób niedosłyszących w starszym wieku (niezależnie od typu schorzenia) są badania audiometrią tonalną i słowną oraz audiometrią impedancyjną, najmniej efektywną jest rejestracja otoemisji akustycznej. Niezależnie od typu schorzenia wartość diagnostyczna poszczególnych badań maleje z wiekiem.

10. Streszczenie

Głuchota czuciowo-nerwowa u osób po 50 roku życia, tzw. głuchota starcza staje się w dzisiejszych czasach coraz większym problemem. Związane jest to z rosnącym odsetkiem osób starszych w populacji. W Polsce w roku 2007 odsetek ludzi po 65 roku życia stanowił 13,4% (w tym kobiety 62,2%, mężczyźni 37,8%). Według kryteriów WHO populacja, w której jest ponad 7% osób powyżej 65 roku życia określana jest mianem „populacji starej”. Szacuje się, że dla populacji ludzi między 65 a 75 rokiem życia odsetek z głuchotą starczą oscyluje między 6 a 10%. Należy tutaj ściśle różnicować fizjologiczny ubytek słuchu, spowodowany procesami starzenia się organizmu z niedosłuchem wywołanym czynnikami chorobowymi, takimi jak nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, hiperlipidemie czy choroby nerek.

Szeroko pojęta diagnostyka ubytków słuchu obejmuje tak subiektywne, jak i obiektywne badania audiologiczne. W praktyce lekarza audiologa wykonuje się tylko te, które są niezbędne do postawienia prawidłowej diagnozy.

W pracy zakłada się, że wybrane osoby po 50 roku życia (leczone stale i będące pod kontrolą), cierpiące na następujące grupy chorób: 1. nadciśnienie tętnicze, 2. cukrzycę, 3. hiperlipidemię, 4. choroby nerek, 5. inne schorzenia oraz 6. brak innych schorzeń oprócz niedosłuchu, mają ubytki słuchu typowe dla wieku, jednak pogłębiające się w trakcie rozwoju choroby pierwotnej. Osoby objęte badaniem chorowały i leczyły się na jedną z wyżej wymienionych chorób co najmniej 5 lat.

Celem głównym pracy było określenie wpływu wybranych chorób ogólnoustrojowych, takich jak nadciśnienie, hiperlipidemia, cukrzyca, choroby nerek na przebieg niedosłuchu u osób po 50 roku życia. Celem utylitarnym była ocena wartości diagnostycznej wybranych badań audiologicznych w różnicowaniu niedosłuchów odbiorczych występujących u osób po 50 roku życia oraz wybór najbardziej przydatnych badań audiologicznych służących wykrywaniu uszkodzeń narządu słuchu osób starszych.

Badania przeprowadzono u osób leczonych w Poradni Laryngologicznej w Ostrowie Wielkopolskim między 01 listopada 2006, a 31 marca 2009.

Wyselekcjonowano 237 pacjentów po 50 roku życia z niedosłuchem i z dominującą tylko jedną chorobą ogólnoustrojową lub tylko z niedosłuchem (niedosłuch bez

schorzenia dominującego). Wśród wybranych pacjentów było 118 kobiet i 119 mężczyzn.

Metodyka badań i analizy wyników.

U wszystkich chorych przeprowadzono następujące badania audiologiczne: audiometrię tonalną, audiometrię słowną, audiometrię nadprogową – próba SISI, audiometrię impedancyjną, otoemisję akustyczną.

Pacjentów badano z zastosowaniem następującego sprzętu: audiometru Madsen Itera II (interfejs 232), tympanometru AT 22 Interacoustics oraz aparatury do rejestracji otoemisji OtoRead Interacoustics.

Analiza statystyczna wyników wykonana została w programach MS Office Excel oraz Statistica for Windows. Dla porównania zmiennych niezależnych zastosowano testy nieparametryczne ANOVA-Kruskalla-Wallis, U-Manna-Whitneya oraz Manova z testem post-hoc (NIR-Najmniejszej Istotnej Różnicy).

Wyniki badań

Wykonano szczegółową analizę uzyskanych rzeczywistych progów słuchowych (bez poprawki na wiek) w audiometrii tonalnej na przewodnictwo powietrzne w grupie osób z chorobami ogólnoustrojowymi łącznie i tylko z niedosłuchem w poszczególnych dekadach życia. Następnie przeprowadzono analizę wartości progowych w badaniach audiometrycznych we wszystkich grupach schorzeń bez poprawki i z poprawką na wiek pacjentów korzystając z klasycznych tabel korekcyjnych. Wartości średnie rzeczywistych ubytków słuchu we wszystkich grupach badanych chorych różniły się w niewielkim zakresie +/- 7 dB. Nie dało to jednak jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czy istnieje dodatkowy wpływ choroby podstawowej na głębokość niedosłuchu. Szczegółowo przeanalizowano rzeczywiste ubytki słuchu. Do celów analizy utworzono 4 podgrupy wiekowe i dla nich oceniano ubytki słuchu.

Wpływ chorób ogólnoustrojowych na głębokość ubytku słuchu oceniano odliczając poprawki na wiek pacjentów.

Wykonano analizy krzywych audiometrycznych w grupach chorób z uwzględnieniem podgrup wiekowych (co dekadę życia), określając wartości średnie ubytków słuchu, z poprawką na wiek pacjentów i bez niej oceniając jednocześnie wpływ samej choroby ogólnoustrojowej.

Największa progresja niedosłuchu spowodowana chorobą podstawową u osób z nadciśnieniem tętniczym występuje w grupie 50-59 lat, najmniejsza w grupie osób po 80 roku życia.

U chorych z cukrzycą największa progresja występuje w grupie 50-59 lat, najmniejsza w grupie 70-79 lat i po 80 roku życia znowu się pogłębia.

W hiperlipidemii testy statystyczne wykazały brak progresji (na poziomie $p < 0,05$) w ubytkach słuchu u tych chorych w czterech przedziałach wiekowych. Wpływ choroby powoduje w kolejnych dekadach życia podobne ubytki słuchu.

Największa progresja ubytku słuchu w chorobach nerek występuje w grupie osób po 80 roku życia. W szóstej i siódmej dekadzie życia obserwuje się głębsze ubytki słuchu dla częstotliwości wysokich. Natomiast w ósmej i dziewiątej obejmują one już wszystkie częstotliwości.

W grupie z innymi schorzeniami obserwujemy systematyczny i równomierny spadek ubytku słuchu spowodowany chorobą zasadniczą w kolejnych dekadach życia, który dodaje się do istniejącego presbyacisus.

Analiza badań audiometrycznych w grupie bez schorzeń ogólnoustrojowych wykazuje stały ubytek słuchu spowodowany starzeniem się narządu słuchu w kolejnych dekadach życia.

Uwzględniając poprawkę na presbyacisus, dodatkowy średni ubytek słuchu, spowodowany poszczególnymi chorobami ogólnoustrojowymi w kolejnych dekadach życia jest coraz mniejszy. Rośnie jedynie w przypadku chorób nerek.

Z badań literaturowych wynika, że z wiekiem powinna następować w każdej z tych grup progresja. Należało zatem sprawdzić, czy analiza szczegółowa audiogramów (ubytki dla różnych częstotliwości, a nie wartość średnia niedosłuchu) tego nie potwierdzi.

Szczegółowa wieloczynnikowa analiza związków pomiędzy poszczególnymi typami schorzeń, w powiązaniu z podziałem na grupy wiekowe wykazała na poziomie istotności $p < 0,05$ różnice uzyskanych wartości średnich w badaniach progowych słuchu (dla poszczególnych częstotliwości audiometrycznych).

Test istotności różnic w dodatkowych ubytkach słuchu dla poszczególnych schorzeń w czterech przedziałach wiekowych wykazał, że nie występuje regularność tych związków w pasmach niskich, średnich i wysokich częstotliwości. Każde z tych schorzeń ma podobny charakter odbiorczego uszkodzenia słuchu, jedynie w mniejszym lub większym stopniu objawia się głębokość ubytków słuchu w kolejnych dekadach życia.

Wykonano dwa badania nadprogowe oceniające wszystkie niedosłuchy odbiorcze. Różnicowano je pod kątem pochodzenia sensorycznego czy neuralnego. Do tego celu wykorzystano próbę SISI jako pomiar bezpośredni objawu wyrównania głośności oraz recruitment Metza, jako pomiar pośredni.

W badaniach SISI stwierdzono tylko nieliczne przypadki OWG+ (wynik powyżej 80%) we wszystkich badanych grupach chorych.

Według Metza recruitment występuje wtedy, jeśli różnica tych wartości jest mniejsza od 60 dB. Wykonano test istotności różnic tych wartości (OS-PTA) U-Manna-Whitneya pomiędzy poszczególnymi typami schorzeń i stwierdzono statystycznie istotne różnice tylko dla grup 3 i 6 (2kHz) oraz 5 i 6 (1kHz). Pozostałe grupy miały podobny rozkład wyników. Podzielono zatem zakres oceny recruitmentu na trzy przedziały:

0-40 dB, 41-60 dB, powyżej 60 dB.

Warto zauważyć, że duża liczba osób zdecydowanie nie toleruje silnych dźwięków szczególnie o wyższych częstotliwościach, u których recruitment jest mniejszy od 40 dB. Zjawisko to można zaobserwować we wszystkich grupach schorzeń, a stanowi ono ponad 30% badanych chorych. Dla częstotliwości 500 i 1000 Hz zjawisko to jest stosunkowo niewielkie (obejmuje do 10% badanych). Recruitment Metza pojawia się głównie w paśmie wysokich częstotliwości.

W dalszej kolejności oceniano badanych audiometrią słowną, korzystając z list artykulacyjnych NLA-93 jednosylabowych, zrównoważonych strukturalnie, fonetycznie i akustycznie wg Pruszewicza, Demenko, Richter i Wiki, określając PWM=próg wykrywania mowy, PR=próg rozróżniania mowy, PD=próg dyskryminacji i SD=stopień dyskryminacji.

Ocena zrozumiałości mowy oparta na czterech podstawowych parametrach krzywej artykulacyjnej wykazała brak statystycznie istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami chorych.

Kolejną wykorzystaną metodą była otoemisja akustyczna rejestrowana w programie DP OAE (distortion product otoacoustic emission) u 98% wszystkich badanych osób w paśmie częstotliwości 1,5 – 6 kHz. Dla stosunku sygnału użytecznego do szumu SNR (signal to noise ratio) większego/równego 6 dB kryterium to spełniało warunek PASS. Tylko co czwarty pacjent uzyskał prawidłowe odpowiedzi (PASS).

Wyników otoemisji ze względu na ich słabą reprezentatywność (zbyt małe próby dla poszczególnych grup schorzeń) nie oceniano statystycznie.

Następnym badaniem obiektywnym, jakie zastosowano w diagnostyce była audiometria impedancyjna. W pierwszej kolejności wykonano tympanometrię.

We wszystkich analizowanych grupach chorych dominowały krzywe typu A i As, natomiast krzywe typu B i C występowały w pojedynczych przypadkach.

Drugą część badania audiometrią impedancyjną stanowiły rejestracje progów odruchów strzemiączkowych dla częstotliwości 500, 1000, 2000 i 4000 Hz.

Liczba możliwych rejestracji odruchów strzemiączkowych w całym materiale badawczym stanowi ponad 85%, co może świadczyć o zasadności stosowania tej metody w diagnostyce osób starszych. Analiza szczegółowa w grupach chorych wykazała brak statystycznie istotnych różnic pomiędzy wartościami średnimi odruchów strzemiączkowych.

Ocena wartości diagnostycznej wykonanych badań audiologicznych w różnicowaniu niedosłuchów odbiorczych występujących w przebiegu 4 chorób podstawowych oraz wybór najbardziej przydatnych badań audiologicznych służących wykrywaniu uszkodzeń narządu słuchu u osób starszych oparta została na analizie uzyskanych wyników w skalach mierzalnych.

Największe możliwości oceny ilościowej w diagnostyce osób niedosłyszących w starszym wieku (niezależnie od typu schorzenia) uzyskano w audiometrii tonalnej, audiometrii impedancyjnej, w ocenie objawu wyrównania głośności (SISI, recruitment Metza) oraz w audiometrii słownej. Najmniej skuteczną okazała się technika rejestracji otoemisji akustycznej, gdzie tylko u co czwartej osoby uzyskano wynik pozytywny (PASS) i wartości mierzalne SNR. Można również zaobserwować, że niezależnie od typu schorzenia wartość diagnostyczna oparta na wynikach ilościowych poszczególnych badań maleje z wiekiem.

W typowych warunkach powiatowych poradni laryngologicznych diagnostyka audiologiczna osób starszych powinna być oparta na badaniu audiometrycznym, audiometrii słownej, audiometrii impedancyjnej oraz ocenie OWG.

Wnioski wynikające z pracy są następujące:

- Choroby ogólnoustrojowe takie jak schorzenia nerek, hiperlipidemia, cukrzyca czy nadciśnienie pogłębiają niedosłuch odbiorczy związany z wiekiem u osób po 50 roku życia w sposób niejednorodny, średnio 18 ± 3 dB w każdej dekadzie życia
- W cukrzycy, nadciśnieniu, chorobach innych największa progresja niedosłuchu występuje w grupie 50-59 lat z tendencją malejącą w kolejnych dekadach .

- W schorzeniach nerek występuje progresja dodatkowego ubytku słuchu dopiero po 80 roku życia.
- W hiperlipidemii dodatkowy niedosłuch u osób po 50 roku życia jest stały
- W badaniach nadprogowych, takich jak audiometria mowy, SISI oraz recruitment Metza, pomiędzy badanymi grupami chorych oraz w podgrupach wiekowych nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic. Wyniki tych prób kształtowały się podobnie i potwierdzały charakter niedosłuchu
- Otoemisyję akustyczną zarejestrowano zaledwie u co czwartego badanego chorego, a wywołane odpowiedzi obejmowały zakres 1,5 - 4 kHz, głównie u osób w przedziale 50-59 lat
- W audiometrii impedancyjnej dominowały krzywe tympanometryczne typu A i As oraz brak było statystycznie istotnych różnic pomiędzy wartościami średnimi odruchów strzemiączkowych we wszystkich badanych grupach.

W diagnostyce różnicowej odbiorczych niedosłuchów typu ślimakowego i pozaślimakowego wskazane są jeszcze inne dodatkowe badania, takie jak ABR, badanie lokalizacji dźwięku, węchu, smaku, czy narządu równowagi. Te ostatnie odbywają się w ośrodkach audiologicznych o wyższym stopniu referencyjności.

Summary

Sensorineural hearing loss in people aged over 50, so called presbycusis, is becoming a big problem nowadays. It is connected with the rising percentage of elderly people in the population. In Poland, in 2007, the percentage of people aged over 65 was 13,4% (women – 62,2%, men – 37,8%). According to the WHO criteria, the population, in which there is more than 7% of people aged over 65, is called 'the old population'. It is assumed that for the population aged between 65 and 75, the percentage of people with presbycusis oscillate between 6 and 10%. However, we must distinguish between physiological hearing loss caused by aging and the hearing loss caused by diseases, such as hypertension, diabetes, hyperlipidemias and renal diseases.

The diagnosis of hearing loss embraces subjective and objective audiologic examinations. An audiologist takes only those which are essential to make a diagnosis. In the research it is assumed that the chosen people aged over 50 (treated and being under control), suffering from : 1. hypertension, 2.diabetes, 3.hyperlipidemia, 4.renal diseases, 5. other diseases , 6. no other diseases except hearing loss, have got typical hearing loss for their age, which deepen in the process of the original disease. Every chosen group of people have been treated for one of the diseases for at least five years. The main purpose of the research was to determine the influence of systemic_diseases, such as hypertension, diabetes, hyperlipidemia, and renal diseases, on the process of hearing loss in people aged over 50. The utilitarian aim was the assessment of diagnostic value of some chosen audiologic examinations in distinguishing sensorineural hearing loss in people aged over 50, as well as the selection of the most useful audiological examinations to detect the damage of hearing organs in elderly people.

The examinations were conducted in the patients of out-patient clinic in Ostrów Wielkopolski, from 01 November 2006 to 31 March 2009.

The author selected 237 patients aged over 50 with hearing disorders and one dominating systemic disease or only those with hearing disorders. There were 118 women and 119 men in the group.

Methods

In all patients the following audiologic examinations were performed: tonal audiometry, speech audiometry, supra-threshold audiometry – SISI, impedance audiometry and otoacoustic emission.

The patients were examined with the following equipment: the audiometer Madsen Itera II (interface 232), tympanometre AT 22 Interacoustics and the equipment for otoemission OtoRead Interacoustics.

Statistic analysis of the results was made in the programmes MS Office Excel and Statistica for Windows. To compare independent variables non-parametric tests were used, such as ANOVA – Kruskal – Wallis, U- Mann-Whitney and Manov with the test post-hoc.

Results

A very detailed analysis was made, which concerned the actual hearing thresholds (with no allowance for age) in tonal audiometry for air conduction in the group of people with systemic diseases and only with hearing disorders in their life decades. Then, there was the analysis of the threshold values in the audiometric examinations in all groups of diseases with or without allowance for age. The average values of the actual hearing loss were a little different (+/- 7 dB) in all groups of patients. However, the results didn't give an unambiguous answer to the question whether there is an additional influence of the main disease on the depth of hearing disorders.

For the analysis, the four age subgroups were made and the hearing loss was estimated for them.

The influence of systemic diseases on hearing loss was estimated considering the allowance for age of the patients.

The audiometric curves in all age subgroups (in every ten years) were analysed by defining average values of hearing loss, with or without allowance for age. At the same time the influence of the disease was assessed.

The biggest progress of hearing loss, caused by hypertension, is admitted in the group aged 50 to 59. The smallest progress – in the group of people aged over 80.

In patients with diabetes the biggest progress concerns the people aged 50-59, the smallest – in the group aged 70-79 and later, over 80, it deepens again.

In hyperlipidemia, the statistic tests showed no progress (on the level $p \leq 0,05$) in hearing loss in all four age ranges. The influence of the disease causes very similar hearing loss in successive decades of life.

As far as the renal diseases are concerned, the biggest progress of hearing loss is admitted in the group of over 80. In the sixth and seventh decade of life you can observe deeper hearing loss for the high frequencies. However, in the eighth and ninth decade, the hearing loss happens at all frequencies.

In the group with other diseases we can observe a systematic and steady falling of hearing loss, caused by the main disease in successive decades of life, which is added to the existing presbycusis.

The analysis of audiometric tests in the group without systemic diseases shows a steady hearing loss in successive decades of life.

Considering the allowance for presbycusis, the additional average hearing loss, caused by the diseases in successive decades of life, was lesser and lesser. It goes up only in renal diseases.

Literature examinations prove that there should be a progress in all these groups. Therefore, a detailed analysis of the audiograms was made (the loss for different frequencies, not an average value of the hearing disorders) to confirm that claim.

A detailed versatile analysis of the connections between the diseases, in addition to the age groups, showed the differences of average values in hearing threshold tests (for particular audiometric frequencies) as high as $p < 0,05$.

The significance of differences test in additional hearing loss for particular diseases in four age ranges showed that there are no regular connections in low, medium and high frequencies. Each disease has got a similar character of sensorineural hearing loss, which deepens in successive decades of life .

Two threshold examinations were conducted, which assessed all sensorineural hearing loss. They were divided into those of sensory or neural origin. To achieve reliable results, the SISI test was used as the direct measurement of recruitment and the Metz recruitment as the indirect measurement.

In SISI tests there were some cases of positive recruitment_ (the result over 80%) in all examined groups of patients.

According to Metz, recruitment appears when the difference between the values is less than 60 dB.

The Mann- Whitney U test (OS - PTA) was made between the particular diseases to find out that there are some statistic essential differences only for groups 3 and 6 (2 kHz) and 5 and 6 (1 kHz). The other groups had very similar results. The obtained results of the recruitment were divided into three ranges: 0- 40 dB, 41- 60 dB, above 60 dB.

It is worth mentioning that a lot of people definitely don't tolerate strong sounds of high frequencies with the recruitment < 40 dB. The phenomenon can be observed in all groups of diseases and it concerns 30% of examined patients. For the frequencies 500Hz and 1000Hz the phenomenon appears in a small group of 10%, mainly in high frequencies.

In the study, the patients were also examined with speech audiometry, using the articulation lists NLA-93 by Pruszewicz, Demenko, Richter and Wika. The lists for speech intelligibility testing and evaluation of hearing impairment contain the most frequent monosyllabic Polish nouns. The lists are balanced phonemically, semantically, acoustically and structurally.

The evaluation of speech intelligibility, based on four basic parametres of articulation curve, showed no statistically essential differences between the examined groups of patients.

Another method used by the author to examine the patients (98% of all examined patients) was otoacoustic emission DPOAE (Distortion Product Otoacoustic Emmisions). They were examined in the frequencies 1,5 – 6 kHz. Only every fourth patient got the right answers (PASS), for the frequency ≥ 6 dB.

The results of the otoemision were not examined statistically.

The impedance audiometry was another objective examination in the diagnosis. At first, tympanometry was conducted. In all examined groups of patients, the curves A and As were dominant and the curves B and C appeared in very few cases. The author also considered the registration of stapedius reflex for the following frequencies: 500, 1000, 2000 and 4000 Hz.

It was possible to register over 85% of threshold values which proves the validity of the method in the diagnosis of elderly people. The detailed analysis in the particular groups

showed that there are no statistically essential differences between the average values of stapedius reflex.

The assessment of the diagnostic value of the audiologic examinations in distinguishing between sensorineural hearing disorders, was based on the effectiveness of a particular measurable examination.

We can draw a conclusion that the highest capability of quantitative analysis in the diagnosis of elderly people was achieved in tonal audiometry, impedance audiometry, in SISI, recruitment Metz and speech audiometry. The lowest effectiveness was obtained in otoacoustic emission, where only every fourth person got a positive result (PASS) and the values SNR. It must be mentioned that the usefulness of the examinations decreases with aging, irrespective of a disease.

In a local otolaryngology outpatient clinic, an audiologic diagnosis of elderly people should be based on tonal audiometry, speech audiometry, impedance audiometry and recruitment.

The following conclusions can be drawn:

- Systemic diseases, such as hypertension, diabetes, hyperlipidemia and renal diseases, deepen sensorineural hearing loss associated with aging in people aged over 50. The hearing worsens, on average, every eight years by 18 ± 3 dB
- In diabetes, hypertension, other diseases the biggest progress of hearing loss occurs in the group of patients aged 50-59, with the decreasing tendency in successive decades of life.
- In renal diseases there is a progress in hearing loss in successive decades over 80.
- In hyperlipidemia, the additional hearing loss at people aged over 50 is constant.
- In threshold tests, such as speech audiometry, SISI and recruitment Metz, there were no statistically essential differences between the age groups and subgroups of patients. The results of the tests were similar and they confirmed the hearing loss.
- The otoacoustic emission was registered in only every fourth person and the positive results (PASS) were obtained at the frequency of 1,5 – 4 Hz, mainly in people aged 50-59.

- In the impedance audiometry the curves A and As were dominant. However, there were no statistically essential differences between the average values of stapedius reflexes in all examined groups.
- In the diagnosis of sensorineural hearing loss, retrocochlear in particular, some additional examinations are advised, such as ABR, the examination of sound, smell, taste and balance location. They are usually conducted in clinics. The lowest effectiveness was obtained in The otoacoustic emission was registered in only every fourth person and the positive results (PASS) were obtained at the frequency of 1,5 – 4 Hz, mainly in people aged 50-59.
- In the impedance audiometry the curves A and As were dominant. However, there were no statistically essential differences between the average values of stapedius reflexes in all examined groups.

In the diagnosis of sensorineural hearing loss, retrocochlear in particular, some additional examinations are advised, such as ABR, the examination of sound, smell, taste and balance location. They are usually conducted in clinics.

11. Piśmiennictwo

- ¹ Sigerist HE. Civilization and disease. University of Chicago Press: Chicago 1943; za Rywik S. Wybrane problemy nadciśnienia tętniczego. Medipress Medical Update, Nadciśnienie tętnicze 1998; Supp.7.
- ² Mały Rocznik Statystyczny Polski 2009; str.136 i 143.
- ³ Betlejewski S. Niedosłuch związany z wiekiem (presbyacosis) jako problem społeczny. Otolaryngologia Polska 2006; LX 6: 883-886.
- ⁴ Mały Rocznik Statystyczny Polski 2009; str.195.
- ⁵ Kulczyński B, Pruszewicz A. Głuchota starcza (presbyacosis) [W:] Pruszewicz A, Obrębowski A red. Audiologia Kliniczna Zarys: Poznań. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im.Karola Marcinkowskiego w Poznaniu 2010; Wyd.IV: 417-422.
- ⁶ Finkiewicz-Murawiejska L. Głuchota starcza. Otolaryngologia Polska 1972; 26,2:237-242.
- ⁷ Jennings CR, Jones NS. Uszkodzenie słuchu związane z wiekiem -presbyacosis. The Journal of Laryngology & Otology 2001; 115: 171-178.
- ⁸ Gierek T. Ocena wydolności narządu słuchu dla zakresów częstotliwości od 250 do 20 000 Hz w procesie starzenia się organizmu człowieka. Otolaryngologia Polska 1979; 33,1,95-105.
- ⁹ Kawecka-Jaszcz K, Pośnik-Urbańska A, Jankowski P. Rozpowszechnienie nadciśnienia tętniczego w zależności od płci w świetle badań epidemiologicznych w Polsce. Nadciśnienie tętnicze 2007; tom 11,nr 5: 377-383.
- ¹⁰ Lewartowski B. Budowa i funkcja naczyń w nadciśnieniu tętniczym.[W:] Januszewicz A, Januszewicz W, Szczepańska-Sadowska E, Sznajderman M, red. Nadciśnienie tętnicze Kraków: Medycyna Praktyczna Wyd.III 2007; 167-168.
- ¹¹ Garcia VP, Martinez FA, Agusti EA, Mencia LA, Asenjo VP. Ototoksyczne działanie leków: aktualny stan wiedzy. Acta Oto -Laryngologica 2001; 121: 569-572.
- ¹² Nowak K, Banaszewski J, Dąbrowski P, Szymiec E, Szyfter W. Szumy uszne w chorobach ogólnoustrojowych. Otolaryngologia Polska, 2002; LVI.2:213-216.

-
- ¹³ Szybiński Z. Polskie Wieloośrodkowe Badania nad epidemiologią Cukrzycy(PWBEC) - 1998-2000. *Pol.Arch.Med Wewn* 2001; 3(9), 751-758.
- ¹⁴ Atlas of Heath in Europe, WHO 2008; 76.
- ¹⁵ Podolec P, Karch I, Pająk A, Kopeć G, Broda G, Drygas W, Rynkiewicz A, Zdrojewski T, Cieśliński A. Przegląd polskich badań epidemiologicznych w kardiologii. *Kardiologia Polska* 2006; 64, 1031-1037.
- ¹⁶ Kaflińska J. Próba lokalizacji zmian w narządzie słuchu u chorych na cukrzycę. *Otolaryngologia Polska* 1976; XXX,3, 271-277.
- ¹⁷ Malicka K, Strubiński A, Ryć K. Badania morfologiczne i histochemiczne tętnicy słuchowej wewnętrznej w cukrzycy. *Otolaryngologia Polska* 1972; XXVI, 3, 310-313.
- ¹⁸ Krochmalska E, Łazarczyk B, Rogowski M, Rzewnicki I, Wasilewska A, Jakubczyk D. Ocena słuchu u chorych na cukrzycę. *Otolaryngologia Polska* 1989; XLIII, 1, 45-50.
- ¹⁹ Vaughan N, James K, McDermot D, Griest S, Fausti S.A 5-year prospective study of diabetes and hearing loss in a weteran population. *Otology&Neurotology* 2005; 27, 37-43.
- ²⁰ Dalton D, Cruickshank K, Klein R, Klein B, Wiley T. Association of NIDDM and hearing loss. *Diabetes Care* 1998; 21, 1540-1544.
- ²¹ Pośpiech L, Gawron W, Orendorz-Frączkowska K. Uszkodzenia słuchu w chorobach neurologicznych i ogólnoustrojowych[W:] *Audiologia Kliniczna* red. Śliwińska-Kowalska M. Łódź: Mediton; 2005 Wyd I.: 339-340.
- ²² Popławska B, Chodyncki S, Rogowski M, Bielecki D, Łuczak S, Kostecka I. Lipoproteiny, fibrynogen i lepkość krwi pełnej u chorych z nagłą głuchotą. *Otolaryngologia* 2005; 4 (1),31-35.
- ²³ Pruszczyk A, Kruk-Zagajewska A, Szyfter W, Smolińska K. Nagłe głuchoty o niejasnej etiologii (badanie frakcji tłuszczowych w surowicy krwi) *Otolaryngologia Polska*1982; 36,2-3:155-160.
- ²⁴ Chłopicki S. Śródbłonek w patogenezie i farmakoterapii powikłań miażdżycowych nadciśnienia tętniczego.[W:] Januszewicz A, Januszewicz W, Szczepańska-Sadowska E, Sznajderman M, red. *Nadciśnienie tętnicze*. Kraków: Medycyna Praktyczna Wyd.III, 2007; 263-264.
- ²⁵ Knopp RH. Lipidy i zaburzenia lipidowe. [W:] Braunwald E, Goldman L. red. red.pol. Opolski G. *Kardiologia*. Wrocław: Urban&Partner; 2003 Wyd.I 345-351.

-
- ²⁶ Drygas W, Jagier A, Kaczmarczyk-Chałas K, Drożdż J, Kwaśniewska M: Program profilaktyki i wczesnego wykrywania chorób układu krążenia. Wydział Zdrowia Publicznego Urzędu Miasta Łodzi 09.2003.
- ²⁷ Pośpiech L, Gawron W, Orendorz-Fraćzkowska K. Uszkodzenia słuchu w chorobach neurologicznych i ogólnoustrojowych [W:] *Audiologia Kliniczna* red. Śliwińska-Kowalska M. Łódź: Mediton 2005; Wyd. I: 339-340.
- ²⁸ Ozturan O, Lam S: The effect of hemodialysis on hearing Rusing pure-tone audiometry and distortion-product otoacoustic emissions. *ORL* 1998; 60,306-313.
- ²⁹ Hajduk A, Lisowska G, Namysłowski G, Szprynger K, Szczepańska M, Widziszowska A. Ocena narządu słuchu u dzieci z przewlekłą niewydolnością nerek. *Otolaryngologia Polska* 2006; LX 1: 61-66.
- ³⁰ Bergstrom L, Jenkins P, Sando I, English G. Hearing loss in renal disease: clinical and pathological studiem. *Ann.Otol*, 1973; 82, 555-576.
- ³¹ Thodi C, Thodis E, Danielides V, Pasadakis P, Vargomezis V. Hearing a renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21: 3023-3030.
- ³² Zalewska-Kręcicka M. , Kręcicki T. ,Kazmierczak K. , Morawska-Kochman M. , Zatoński M. ,Borczyk M. , Karczmarz-Horobiowska M. ,Penar J. : Badanie słuchu u osób dializowanych z powodu pnn.*Adv.Clin,Exp.Med.*2003 ,12,1:75-80
- ³³ Zdrojewski Z, Ziętkiewicz M. Choroby nerek u ludzi w podeszłym wieku. *Gerontologia Polska* 2005; tom 13,nr 4 :222-229.
- ³⁴ Bachorzewska-Gajewska H, Małyszko J, Małyszko J, Musiał W, Dobrzycki S. Częstość występowania przewlekłej choroby nerek u osób z nadciśnieniem tętniczym i osób normotensyjnych z prawidłowym stężeniem kreatyniny, poddawanych przeskrótnym interwencjom wieńcowym z powodu choroby niedokrwiennej serca. *Arterial Hypertension* 2006; vol 10,4:271-277.
- ³⁵ Czekalski S. Przewlekłą choroba nerek-przewlekłą niewydolność nerek w Polsce i na świecie. *Przewodnik Lekarza* 2007; 1.10-16.
- ³⁶ Kokot F. Nadciśnienie tętnicze w przebiegu chorób nerek(z wyłączeniem nefropatii cukrzycowej, nefropatii niedokrwiennej i reninoma) [W:] Januszewicz A, Januszewicz W, Szczepańska-Sadowska E, Sznajderman M. red. *Nadciśnienie tętnicze*. Kraków: *Medycyna Praktyczna* 2007; Wyd. III: 711-715.

-
- ³⁷ Drela M, Tomczak-Watras W. Ocena narządu słuchu i równowagi u chorych z przewlekłą niewydolnością nerek leczonych dializami. *Otolaryngologia Polska* 1993; 47.Suppl.14: 508-510.
- ³⁸ Dzwonkowska M. Ocena stanu narządu słuchu chorych ze schyłkową niewydolnością nerek leczonych powtarzanymi dializami i przeszczepami nerki. *Otolaryngologia Polska* 1993; 47.Suppl.14: 511-516.
- ³⁹ Kuźniar J. Próba audiometrycznej oceny lokalizacji percepcyjnego upośledzenia słuchu u chorych z przewlekłą niewydolnością nerek. *Otolaryngologia Polska* 1980; 32: 313-315.
- ⁴⁰ Nikolopoulos TP, Kandiloros DC, Segas JV, Nomicos PN, Ferekidis EA, Michelis KE, Apostolopoulos NJ & Adamopoulos NJ. Auditory function in young patients with chronic renal failure. *Clin.Otolaryngol.* 1997, 22, 222-225..
- ⁴¹ Ratajska I. Gruźlicze zapalenie ucha środkowego. *Otolaryngologia Polska* 1957; 11, 3: 323-334.
- ⁴² Szlęzak L. Kiła ucha[W:] *Otolaryngologia Kliniczna* red. Zakrzewski A.Warszawa : PZWL 1981; Wyd.II: 928-935.
- ⁴³ Niedzielska G: Głuchota wrodzona[W:] *Audiologia Kliniczna* red. Śliwińska-Kowalska M. Łódź: Mediton 2005; Wyd. I 353-359.
- ⁴⁴ Kubiczkowa J. Toksoplazmoza, a narząd słuchu. *Otolaryngologia Polska*1962; 16, 4: 629-633.
- ⁴⁵ Oswaldo-Rusinowa A, Janczewski G, Kuś J. Zaburzenia słuchu w przewlekłej brucelozie. *Przegląd Epidemiologiczny* 1965; 19,1: 49-55.
- ⁴⁶ Muszyński M, Zakrzewski J, Kiczka W, Juszczyk J. Stan słuchu, równowagi, węchu i smaku u chorych na brucelozę przewlekłą. *Przegląd Epidemiologiczny* 1975; 29, 2: 209-213.
- ⁴⁷ Janczewski G. Badania narządu słuchu u chorych na brucelozę przewlekłą. *Otolaryngologia Polska* 1968; 22,2.
- ⁴⁸ Szlęzak L, Sowiński H. Pierwotna promienica ucha środkowego. *Otolaryngologia Polska* 1965; 19,2: 191-195.
- ⁴⁹ Goździk-Żołnierkiewicz T. Półpasiec uszny – jeden z problemów zakażeń VZV. *Magazyn Otolaryngologiczny* 2002; IV-VI, t I, z 2, no 2.
- ⁵⁰ Nawrocki A. Progowe krzywe audiometryczne w niewydolności nerek. *Otolaryngologia Polska*1968; 22, 3:437-446.

-
- ⁵¹ Szmeja Z, Obrębowski A, Mularek J. Odruch strzemiączkowy u chorych z Myasthenia gravis. *Otolaryngologia Polska* 1978; 32, 1, 7-12.
- ⁵² Taniewski J, Kugler R. Upośledzenie słuchu w zatruciu tlenkiem węgla. *Otolaryngologia Polska* 1964; 17,4: 493-497.
- ⁵³ Janczewski G, Bień S. W sprawie zawrotów głowy u kobiet przyjmujących hormonalne środki antykoncepcyjne. *Otolaryngologia Polska* 1976; 30, 1,29-32.
- ⁵⁴ Harris J P, Surgeon S: Choroby ucha wewnętrznego o podłożu immunologicznym. *Otolaryngologia – Przegł. Klin.* 2007, 6(4):163-178.
- ⁵⁵ Gierek T. Niedosłuch związany z wiekiem [W:] *Audiologia Kliniczna* red. Śliwińska-Kowalska M. Łódź: Mediton; 2005. Wyd. I.: 299-303.
- ⁵⁶ Szmeja Z. Głuchota starcza[W:] *Otolaryngologia Kliniczna* red. Zakrzewski A. Warszawa: PZWL; 1981. Wyd. II.: 897-898.
- ⁵⁷ Rywik R, Broda G, Zdrojewski T. Epidemiologia nadciśnienia tętniczego.[W:] Januszewicz A, Januszewicz W, Szczepańska-Sadowska E, Sznajderman M, red. *Nadciśnienie tętnicze* Kraków: Medycyna Praktyczna, Wyd. III 2007;485-497.
- ⁵⁸ Definicja, rozpoznawanie i klasyfikacja cukrzycy. Raport Grupy Konsultacyjnej WHO (1999) (WHO/NCD/NCS/99.2). *Medycyna Praktyczna* 2000/01; 85-109
- ⁵⁹ Broncel M. Aktualne kryteria rozpoznawania dyslipidemii. Docelowe stężenia lipidów w chorobach serca i naczyń. *Kardiologia Oparta na Faktach* 2010/01; 14-26
- ⁶⁰ Rutkowski B, Dębska-Ślizień A. Kwalifikacja do leczenia nerkozastępczego[W:] *Leczenie nerkozastępcze* red. Rutkowski B. Lublin: Wydawnictwo Czelej Sp.z o.o; 2007 Wyd.I 19-25
- ⁶¹ Demenko G, Pruszewicz A, Wojnowski W. Audiometria mowy[W:] *Audiologia Kliniczna* red. Pruszewicz A, Obrębowski A. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu:2010 Wyd.IV 259-261
- ⁶² Pruszewicz A. Wybrane zagadnienia z fizjologii słyszenia[W:] *Audiologia Kliniczna* red. Pruszewicz A, Obrębowski A. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu; 2010 Wyd. IV 66-68.

12. Spis tabel i rycin

Tab.1 Liczba badanych uszu z podziałem na płeć oraz typy występujących niedosłuchów.....	14
Tab.2 Oznaczenia używane w pracy dla grup chorych i podgrup wiekowych.....	19
Tab. 3 Wartości średnie progów słuchowych (PTA w dB) z poziomami testu istotności różnic pomiędzy wynikami badań w grupie osób z chorobami ogólnoustrojowymi i bez tych obciążeń.	20
.Tab. 4 Wyniki badań audiometrycznych słuchu (wartości średnie w dB) w 6 grupach chorych bez i z poprawką na wiek.....	22
Tab. 5 Wartości średnie ubytków słuchu (w dB) przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z nadciśnieniem.....	24
Tab. 6 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z cukrzycą	25
Tab. 7 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z hiperlipidemią.....	27
Tab. 8 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z chorobami nerek.....	28
Tab. 9 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z chorobami innymi.....	29
Tab. 10 Wartości średnie ubytków słuchu przed i po korekcie na wiek w czterech podgrupach wiekowych u osób z ubytkami słuchu bez schorzeń ogólnoustrojowych.....	31
Tab.11 Wyniki testu SISI w poszczególnych grupach schorzeń ogólnoustrojowych....	37
Tab.12 Średnie wartości różnic OS-PTA uzyskane dla wszystkich badanych grup chorych w paśmie 500 do 4000 Hz.....	38
Tab. 13 Wartości średnie progów wykrywania i rozróżniania mowy, progu dyskryminacji oraz stopnia dyskryminacji w grupach schorzeń ogólnoustrojowych w odniesieniu do wartości prawidłowych.....	40
Tab. 14 Wartości analizy statystycznej uzyskanej w teście ANOVA rang Kruskala-Wallisa dla ocenianych parametrów audiometrii słownej: PWM=próg wykrywania mowy, PR=próg rozróżniania mowy, PD= próg dyskryminacji, SD=stopień dyskryminacji.....	41/42

Tab.15 Wyniki liczbowe i procentowe uzyskanych odpowiedzi PASS i REFER w poszczególnych grupach chorych	43
Tab 16 Liczba obserwowanych rejestracji dla pięciu typów krzywych tympanometrycznych występujących w poszczególnych grupach schorzeń	44
Tab. 17 Wartości statystyk opisowych progów odruchów strzemiączkowych osób, u których je zarejestrowano w paśmie 500 do 4000 Hz.....	45
Tab. 18 Wartości średnie progów odruchów strzemiączkowych w poszczególnych grupach chorych.....	45
Tab.19 Procentowe wartości wykonanych i poddanych ocenie ilościowej badań diagnostycznych w grupach 6 schorzeń z podziałem na podgrupy wiekowe	47/48

Ryc.1 Audiogramy średnie wszystkich badanych chorych w dwóch grupach (ch –linie ciągłe oraz n- linie przerywane) dla czterech przedziałów wiekowych.....	21
Ryc. 2 Audiogramy średnie w badanych grupach chorych bez poprawki na wiek (linie przerywane) oraz z obliczoną korektą (linie ciągłe).....	22
Ryc.3 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z nadciśnieniem z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek).....	24
Ryc.4 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z cukrzycą z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek).....	26
Ryc.5 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z hiperlipidemią z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek).....	27
Ryc.6 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z chorobami nerek z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek).....	28
Ryc.7 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z chorobami innymi z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek).....	30
Ryc.8 Audiogramy średnich wartości niedosłuchu w grupie osób z ubytkami słuchu bez schorzeń ogólnoustrojowych z podziałem na podgrupy wiekowe (litera p oznacza krzywą z uwzględnieniem poprawki na wiek).....	31
Ryc.9 Wartości dodatkowego ubytku słuchu (wartości średnie) spowodowanego przez poszczególne choroby w czterech grupach wiekowych (szósta, siódma, ósma, dziewiąta dekada życia).....	32
Ryc. 10 Wykresy ramkowe dodatkowych ubytków słuchu dla wszystkich schorzeń w przedziale 50 do 59 lat (wartości średnie, odchylenia standardowe i zakresy) dla częstotliwości 250, 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz.....	33
Ryc. 11 Wykresy ramkowe dodatkowych ubytków słuchu dla wszystkich schorzeń w przedziale 60 do 69 lat (wartości średnie, odchylenia standardowe i zakresy) dla częstotliwości 250, 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz.....	34

Ryc. 12 Wykresy ramkowe dodatkowych ubytków słuchu dla wszystkich schorzeń w przedziale 70 do 79 lat (wartości średnie, odchylenia standardowe i zakresy) dla częstotliwości 250, 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz	35
Ryc. 13 Wykresy ramkowe dodatkowych ubytków słuchu dla wszystkich schorzeń w grupie powyżej 80 roku życia (wartości średnie, odchylenia standardowe i zakresy) dla częstotliwości 250, 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz.....	36
Ryc.14 Wykres słupkowy rozkładu występowania OWG+ na podstawie badania SISI.....	37
Ryc. 15 Wykresy słupkowe średnich wartości recruitmentu Metza z podziałem na trzy zakresy (0-40 , 41-60, powyżej 60 dB) dla analizowanych częstotliwości 500, 1000, 2000, 4000 Hz.....	39
Ryc.16 Wykres wartości średniej zrozumiałości mowy dla wszystkich badanych osób.....	41
Ryc.17 Wykresy ramkowe wartości średnich, odchylen standardowych oraz zakresów parametrów oceny zrozumiałości mowy PWM, PR, PD, SD	42
Ryc. 18 Rozkład wyników badań DP OAE (PASS, REFER) dla poszczególnych grup schorzeń.....	43
Ryc.19 Histogramy występowania krzywych tympanometrycznych w grupach chorych.....	44
Ryc.20 Wykresy ramkowe wartości średnich odruchów strzemiączkowych, odchylen standardowych i zakresów dla 500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz we wszystkich grupach chorób ogólnoustrojowych.....	46

13.Aneks

Zestawienie zbiorcze wszystkich wykonanych badań audiologicznych

Płeć	Ucho	lat	Audiometria tonalna							Audiom. impedancyjna				Audiometria słowna				Otoemisja akustyczna						Pas. Ref	Rozp.ICD 10	Grupy chorych		
			A 0,25	A 0,5	A 1,0	A 2,0	A 4,0	A 8,0	Rez.	OS 0,5	OS 1,0	OS 2,0	OS 4,0	PWM	PR	PD	SD	SISI	Tymp.	SNR1,5	SNR2	SNR3	SNR4				SNR5	SNR6
k	UP	79	25	40	40	55	90	90	10	90	86	90	100	40	55		85	10	Ad							R	H.90.3.	1
k	UL	79	30	35	40	65	85	90	10	104			100	40	60		85	0	Ad							R	H.90.3	1
k	UP	69	15	35	50	40	40	55	5	96	100	108	100	40	55		95	0	As			16	9	6		P	H.90.3	1
k	UL	69	20	35	45	55	60	65	5	108				40	55		80	0	A			8	3			R	H.90.3	1
k	UP	83	25	15	15	15	40	75	10	96	100			20	35	70	100	0	A	7	7	2	1			R	H.90.3,H.80.9	1
k	UL	83	15	15	15	25	35	65	5					20	35	60	100	0	A	4	6	1	2			R	H.90.3,H.80.9	1
m	UP	77	5	5	5	45	70	60	5	88	88	96		20	45		95	0	A	8	6					R	H.90.3	1
m	UL	77	5	5	10	40	70	65	5	94	92	98		20	35		95	0	A	13						R	H.90.3	1
m	UP	77	5	10	30	40	45	60	5					20	35	60	100	0	A	1		1				R	H.90.3	1
m	UL	77	5	10	15	35	55	60	5	92	82	82	92	10	35	60	100	0	As			8	3			R	H.90.3	1
k	UP	73	10	15	15	30	45	50	5	100		88	100	20	35	70	100	0	A	15	7	5	3			R	H.90.3	1
k	UL	73	15	20	20	30	50	55	5	98	94			20	35	60	100	0	A	11	16	15	1			R	H.90.3	1
m	UP	76	15	20	40	55	70	65	10	88	86	94	100	30	50		90	0	A							R	H.90.3	1
m	UL	76	15	15	15	30	70	65	10	94	88	92	100	10	30	70	100	0	A	8	7					R	H.90.3	1
k	UP	78	25	25	25	40	50	55	10	82	80	100	98	20	40	50	100	10	As	11	12	15	1			P	H.93.1	1
k	UL	78	20	25	25	40	60	65	10	106	82			20	50	70	100	10	As	18	7	1				R	H.93.1	1
m	UP	73	35	50	55	60	70	80	5	100	94	94	100	50	60		70	30	As	2		4				R	H.90.3,H.80.9	1
m	UL	73	65	90	90	80	85	100	20	106				80			45		B		-2					R	H.90.3,H.80.9	1
m	UP	54	20	25	25	30	55	40	5	86	92	86	100	30	35	50	100	0	A	12	1	5				P	H.90.3	1
m	UL	54	25	25	30	35	55	60	5	84	82	92	100	40	50	60	100	0	A	18	13	5	2			R	H.90.3	1
m	UP	55	25	35	25	25	50	90	5	92	94	94	100	20	40	50	100	0	B	3	7	7				R	H.74	1
m	UL	55	25	25	25	30	70	90	5	94	96	102		20	40	60	100	0	As	9	14					R	H.74	1
k	UP	78	35	35	40	50	65	70	5	100	98	96	100	40	55		80	0	As	1						R	H.90.3	1
k	UL	78	35	35	45	50	65	65	5					40	65		90	0	As							R	H.90.3	1
k	UP	71	15	25	40	40	45	50	5	92	90	92	100	30	45	70	100	0	A	6	6	19	18	12	2	P	H.90.3	1
k	UL	71	15	25	40	45	45	55	10	88	92	94	100	30	50	70	100	10	A			21	14	11	3	P	H.90.3	1
k	UP	78	15	20	30	40	55	65	5	86	82	92		20	50	80	100	0	A	4						R	H.90.3	1

k	UL	78	15	15	30	40	55	65	5	102	106			20	45	70	100	0	As		6	8	1				R	H.90.3	1
m	UP	55	20	25	55	70	75	65	5	96	94	104	100	40	60		80	0	A								R	H.90.3	1
m	UL	55	25	40	65	75	75	65	5	94	90	108	100	40	65		80		A								R	H.90.3	1
m	UP	64	20	30	35	55	60	55	5	88	82	92	92	30	40	80	100	0	A								R	H.90.3	1
m	UL	64	20	30	40	50	65	60	5	100	100	102	82	30	45	80	100	0	A								R	H.90.3	1
m	UP	74	10	15	40	75	95		5	102	92	104		30	50		70	10	A								R	H.90.3	1
m	UL	74	10	20	45	70	75	75	5	92	88	92	100	30	60		90	0	A								R	H.90.3	1
m	UP	52	10	20	20	20	65	80	5	96	92			20	35	60	100	10	A		1						R	H.90.3	1
m	UL	52	10	15	25	25	65	95	5	86	104	86		20	35	70	100	0	A	2	1						R	H.90.3	1
k	UP	60	5	5	10	15	20	20	5	96	84	84	88	0	15	50	100	0	A	12	14	22	1	14	7	P	H.90.3	1	
k	UL	60	10	10	10	20	25	35	5	96	98	96	100	10	25	60	100	0	A		9	13	17	8		P	H.90.3	1	
m	UP	72	10	10	10	10	40	70	5	100	94	96	100	10	25	50	100	0	A	17	22	14				P	H.90.3,H.80.9	1	
m	UL	72	10	10	10	15	45	65	10					20	35	60	100		A	1	8	6				R	H.90.3,H.80.9	1	
m	UP	76	15	30	15	30	80	85	5	100	96	96		20	35	70	100	0	A	12	9						R	H.90.3	1
m	UL	76	45	50	65	65	90	100	5	96	94			70	85		85		A								R	H.90.3	1
k	UP	57	30	35	50	60	80	65	20	110				30	60	80	100	0	A								R	H.90.4	1
k	UL	57	15	30	15	15	25	35	10	110	90	80	80	20	30	50	100	0	Ad	3	11	13	13	9	9	P	H.90.4	1	
m	UP	70	20	30	70	80	100	100	10	108	100								As			1					R	H.90.3	1
m	UL	70	20	40	65	85	85	90	10	84	100	108							A		1						R	H.90.3	1
k	UP	72	15	15	25	55	40	30	15	100	96	104	100	20	45	70	100	0	A				5	8	16	P	H.90.3	1	
k	UL	72	10	10	15	50	45	20	10	98	100	102	100	20	35	70	100	0	A				2	4	1	R	H.90.3	1	
m	UP	74	15	30	35	60	75	90	5	106	80	80		30	50		75	0	As		1						R	H.90.3	1
m	UL	74	15	30	35	65	80	85	5	102	94	92		30	50		90	0	A								R	H.90.3	1
k	UP	72	25	25	20	40	45	75	10					30	45	60	100	0	A	2	3	3					R	H.90.3	1
k	UL	72	20	20	30	45	55	60	10					30	45	60	100	0	A		3	1					R	H.90.3	1
m	UP	53	35	45	45	60	80	75	10	88	86	102	100	30	50		85	0	A	12							R	H.90.3,H.93.1	1
m	UL	53	25	30	40	55	65	55	5	88	92	92	100	30	55		85	0	A	5		2					R	H.90.3,H.93.1	1
k	UP	85	25	30	35	50	50	65	5	94	86	90	80	30	45	60	100	0	A		6	7	4				R	H.90.3,H.80.9	1
k	UL	85	25	25	40	40	40	60	5	98				30	60	80	100	0	A	3							R	H.90.3,H.80.9	1
k	UP	56	70	70	55	65	65	80	25					50	70	100	100	0	A								R	H.90.3	1
k	UL	56												90			35		A								R	H.90.3	1
m	UP	55	10	15	15	15	100	100	5	106	108			30	35	60	100	0	A	12	14	-1					R	H.90.3	1
m	UL	55	15	25	25	55	90		5	102	96			40	55		90	0	A	6							R	H.90.3	1
k	UP	74	30	30	30	40	55	75	5	98	96	102		40	50	90	100	0	As	1							R	H.90.3	1

k	UL	74	20	30	30	45	65	70	5	98	94	96		40	50	80	100	0	As	2		3				R	H.90.3	1
k	UP	86	10	20	20	35	30	55	5	88	80	106	100	20	35	60	100	0	As	18	11	12	1			P	H.90.3	1
k	UL	86	20	25	30	35	40	60	5	102	92	106	100	30	40	70	100	0	As	1	12	14	6			P	H.90.3	1
k	UP	69	45	45	50	60	60	55	5	100	96			50	65		85	80	A							R	H.90.3	1
k	UL	69	45	45	55	60	65	65	5	92	92	96		50	70		70	100	A							R	H.90.3	1
m	UP	56	10	5	5	15	60	65	5	94	82	82	90	10	25	50	100	0	As	7	7	6				P	H.93.1	1
m	UL	56	10	10	5	10	55	45	5	92	82	84	94	10	25	50	100	0	As	7	9	3				R	H.93.1	1
k	UP	60	5	5	10	20	25	25	10	92	84	92	98	10	35	40	100	0	A	12	3	1	1	3	3	P	H.93.1	1
k	UL	60	5	5	5	20	20	40	10	92	84	90	100	10	25	50	100	0	A	7	4	12	7	11		P	H.93.1	1
m	UP	74	10	20	40	50	55	75	5	82	82	84	100	20	50	80	100	80	A	8	1	-1				R	H.90.3	1
m	UL	74	10	20	30	45	60	75	10	84	82	92	100	20	50	90	100	80	A	4	8					R	H.90.3	1
k	UP	69	5	15	20	35	50	55	5	98	100			20	35	50	100	0	A	8	4					R	H.93.1,H.90.3	1
k	UL	69	5	25	25	35	55	60	5	94	92	90	100	30	40	70	100	0	A	6	5					R	H.93.1,H.90.3	1
m	UP	56	5	10	15	55	65	60	5	86	84	90	92	10	40	60	100	0	A	6	1					R	H.90.3	1
m	UL	56	5	10	25	65	65	70	5	86	82	92	94	20	40	80	100	0	A		2					R	H.90.3	1
k	UP	77	35	35	35	50	50	85	5	96	100	102		30	45	60	100		A	4	7					R	H.90.3	1
k	UL	77	35	35	40	65	65	85	5	110	86	92		40	55		95		A		4	1	1			R	H.90.3	1
m	UP	76	25	30	30	65	70	75	5					30	55		80	0			1					R	H.90.3	1
m	UL	76	25	30	30	60	70	70	5					30	45		90	0					3	3		R	H.90.3	1
k	UP	79	40	45	55	80	75	90	5					60	75		65		A							R	H.90.3	1
k	UL	79	40	55	65	70	75	80	5					60	75		75		A		-3					R	H.90.3	1
k	UP	76	25	25	10	15	40	65	5	102	94	102	100	20	35	60	100	0	A	11	12	11	7			P	H.93.1,H.90.3	1
k	UL	76	20	20	15	20	40	65	10	110	110	82	100	20	35		95		Ad		8	7	5			R	H.93.1,H.90.3	1
k	UP	58	40	45	50	55	45	70	5	96	90	100	100	50	65	80	100	30	Ad							R	H.90.3	1
k	UL	58	20	30	40	45	45	45	5	86	90	96	100	50	55	80	100	0	Ad							R	H.90.3	1
k	UP	70	20	20	20	25	25	55	5	96	90	86	98	20	25	40	100	0	A	12	17	22	15	1		P	H.93.1,H.90.3	1
k	UL	70	30	30	30	40	60	70	5	96	88	92	100	40	45	70	100	0	A	4	11	12	11			P	H.93.1,H.90.3	1
k	UP	100								96	108	106							As							R	H.90.3	1
k	UL	100								92	96	104							A							R	H.90.3	1
k	UP	72	30	30	40	40	45	50	10					20	35	50	100	0		4	6	14	11			P	H.90.3	1
k	UL	72	50	65	65	65	70	75	20					40	55	100	100									R	H.90.3	1
m	UP	53	5	15	30	30	50	45	10					20	35	60	100	0	As			5				R	H.93.1,H.90.3	1
m	UL	53	15	25	30	30	45	55	15					20	40	70	100	0	As		1	7	3			R	H.93.1,H.90.3	1
k	UP	73	5	15	35	50	60	65	5	88	84	90	100	40	80		80	80	A	6	3					R	H.90.3	1

k	UL	73	10	10	15	25	60	55	5	100	96	98		20	50	80	100	10	As	16	19					R	H.90.3	1
m	UP	60	10	10	10	15	50	45	5	108	96	110	100	10	25	50	100	0	A	23	27	23	8			P	H.93.1	1
m	UL	60	10	10	10	10	45	55	5					10	25	50	100	0	A	11	16	21				P	H.93.1	1
m	UP	71	10	25	60	70	95		5	96	92			40	60		90		A							R	H.90.3	1
m	UL	71	5	45	50	65	70		5	96	90			40	65		90		A							R	H.90.3	1
k	UP	81	10	10	15	35	80	95	5	88	86	98	100	20	40		90	0	A	1	3					R	H.90.3	1
k	UL	81	10	15	20	35	65	80	10	104	88	88	100	20	45	80	100	0	A	13	1	5				R	H.90.3	1
k	UP	61	5	5	5	5	10	20	5	92	92	94	98	10	20	30	100	0	Ad	16	18	21	2	24	11	P	H.90.3	1
k	UL	61	10	5	5	5	15	15	5	98	98	94	100	10	10	40	100	0	Ad	4	1	12	18	11	6	P	H.90.3	1
m	UP	54	35	40	40	45	60	60	15	98	110	110	100	30	45	60	100	10	A							R	H.90.3	1
m	UL	54	55	70	70	65	65	65	30					60	75		90		A							R	H.90.3	1
k	UP	77	25	25	30	30	55	65	30	94	100	82		30	45	70	100	0	A	6	4					R	H.90.3	1
k	UL	77	45	50	50	55	85	95	20	102	98	108		60			20	0	A							R	H.90.3	1
k	UP	57	10	20	30	30	15	10	5	88	110	110	100	30	35	60	100	0	Ad	2	5	8	15	13	13	P	H.90.3	1
k	UL	57	30	40	50	45	15	15	20	88	110	84	100	40	45	60	100	0	Ad							R	H.90.3	1
m	UP	65	25	25	20	50			10	104	98			30	50		90	0	B		1					R	H.90.3	1
m	UL	65	25	25	15	15	80	95	10	88	98	108		20	35	60	100	0	A		12					R	H.90.3..	1
k	UP	71	5	15	10	10	5	15	5	96	94	96	96	10	20	30	100	0	A	8	15	19	12	21	23	P	H.93.1	1
k	UL	71	10	15	15	20	15	30	5	106	108	104	100	20	25	40	100	0	A	6	4	3	13	12	12	P	H.93.1	1
k	UP	53	10	20	25	30	40	50	5	96	80	102	100	10	30	60	100	0	Ad	7	18	17	3			P	H.90.3	1
k	UL	53	10	10	15	15	30	35	10	110	86	80	100	10	25	50	100	0	Ad	8	13	3	5			P	H.90.3	1
k	UP	71	25	45	45	40	45	75	5	86	88	102	100	30	45		90	0	Ad			-1				R	H.90.3	1
k	UL	71	20	40	50	50	60	70	5	104	82	88	100	40	55		95	0	Ad						1	R	H.90.3	1
k	UP	64	10	10	10	20	45	55	5	88	84	94	100	10	30	60	100	0	A	12	19	8	1	5		P	H.90.3,H.93.1	1
k	UL	64	10	10	10	20	50	55	5	88	82	98	100	10	30	60	100	0	A	13	14	8				P	H.90.3,H.93.1	1
k	UP	77	20	45	40	20	50	65	20	90	94	94	100	30	45		90	0	As	5	17	17	1			P	H.90.3,H.93.1	1
k	UL	77	20	15	15	15	20	50	10	88	88	100	100	10	25	60	100	0	As	12	2	29	18	6	9	P	H.90.3,H.93.1	1
k	UP	66	10	15	20	35	50	70	5	88	100	84	100	20	40	60	100	0	A	-2	5	4	-1			R	H.93.1,H.90.3	1
k	UL	66	5	5	5	25	40	50	5	100	104	96	100	10	30	50	100	0	A		11	5				R	H.93.1,H.90.3	1
m	UP	78	55	75	75	80	100	100	20	110	102	100		70			45		B	2		1				R	H.90.3	1
m	UL	78	70	90	95	95			20	96	96			80			45		B							R	H.90.3	1
m	UP	79	15	15	15	15	35	55	10	106	92	84		30	35	50	100		A								H.90.3	1
m	UL	79	25	40	35	20	50	80	10	110	108	110		40	55	70	100		C								H.90.3	1
k	UP	65	20	45	30	30	30	60	5	92	82	86	98	30	35	50	100	0	As	5	1	14	11	4		P	H.90.3	1

k	UL	65	30	35	35	35	45	75	5	94	88	94	100	40	55	70	100	20	A		2	8						R	H.90.3	1						
m	UP	55	0	10	10	15	65	35	5	104	100	110		10	20	50	100	0	As	13	16							R	H.90.3	1						
m	UL	55	5	5	10	20	60	50	5	98	92	108		10	30	60	100	0	As	13	6							R	H.90.3	1						
k	UP	71	15	25	30	30	30	30	5	96	92	86	100	20	30	40	100	0	As	1	12	21	18					P	H.90.3,H.93.1	1						
k	UL	71	15	25	15	25	30	30	5	100	90	92	100	20	30	50	100	0	As	3	12	16	11	4	3			P	H.90.3,H.93.1	1						
m	UP	79	45	50	50	55	65	75	5	98	108	119		60	85		65		A									R	H.90.3	1						
m	UL	79	30	50	55	70	80	75	5	98	98	110		60	80		55		A									R	H.90.3	1						
k	UP	62	5	20	30	45	50	75	10	102	90	96		20	40	70	100	0	A								2	R	H.90.3	1						
k	UL	62	5	25	40	50	65	75	5	98	86	98		30	55	70	100	30	A				1					R	H.90.3	1						
k	UP	68	10	30	35	40	45	45	5	90	94	98	100	30	45	50	100	10	A			4	-2					R	H.90.3	1						
k	UL	68	20	40	40	45	45	50	5	98	104	110		30	45	60	100	0	A			3			1			R	H.90.3	1						
m	UP	62	0	5	10	0	35	35	10	92	90	98	100	10	30	50	100	0	A	18	27	13						P	H.93.1	1						
m	UL	62	0	0	5	5	40	40	10	84	82	90	100	10	20	50	100	0	A	21	25	25	12					P	H.93.1	1						
m	UP	76	10	30	40	65	85	75	5	88	82	104	100	40	55		70		A	1								R	H.90.3	1						
m	UL	76	10	15	50	65	80	75	5	86	92	80	100	30	50		85		A															R	H.90.3	1
k	UP	69	10	10	10	15	30	30	5	84	88	94	94	10	15	50	100	0	A	2	3	1	6					R	H.90.3	1						
k	UL	69	15	15	20	20	40	40	5	84	102	106	96	20	25	60	100	20	A				3	1				R	H.90.3	1						
k	UP	76	40	30	30	40	40	60	10	110	110	110	100	30	35	70	100	0	A									R	H.90.3	1						
k	UL	76	50	45	50	50	55	90	10	110	110	110	100	50	65	90	100	0	Ad									R	H.90.3	1						
k	UP	71	20	20	20	25	40	55	10	100	104	108	100	20	30	50	100	0	A			1	4	6				R	H.90.3	1						
k	UL	71	45	55	65	55	85	85	10	102	98	106	100	50	70		90		B									R	H.90.3	1						
m	UP	64	10	15	35	55	45	45	5	88	86	92	100	20	45	70	100	0	A			3	6					R	H.90.3	1						
m	UL	64	10	15	30	55	55	45	5	96	92	94	100	20	45	70	100	0	Ad									R	H.90.3	1						
k	UP	63	40	40	40	30	45	65	15	100	94	100	108	30	45	90	100	10	As	8	1	23					1	P	H.90.3	1						
k	UL	63	20	10	10	10	15	55	10	100	92	98	100	10	25	50	100	0	A	16	14	21	15					P	H.90.3	1						
k	UP	77	20	15	15	20	35	55	5	90	84	82	94	20	30	60	100	0	A	1	15	14	9					P	H.90.3	1						
k	UL	77	20	20	20	35	55	60	5	90	82	90	88	30	35	70	100	0	A	4	4	-1						R	H.90.3	1						
k	UP	69	15	15	15	50	35	45	10	102	106	102	100	20	35	50	100	0	A						3			R	H.90.3	1						
k	UL	69	15	20	20	50	30	40	10	86	88	88	100	20	40	60	100	0	A						6			5	R	H.90.3	1					
m	UP	75	10	10	20	45	80	75	5		110	110	100	20	40		90	0	Ad	12	3							R	H.90.3	2						
m	UL	75	10	10	15	40	70	65	5	96	88	94	100	20	40	70	100	0	Ad	7	5	3						R	H.90.3	2						
m	UP	69	85	85	85				25		106			90			30		C				1					R	H.90.3	2						
m	UL	69	75	75	75	65	85	85	5	100	96	104		70	85		85		B			6						R	H.90.3	2						
m	UP	53	60	65	75	75	75	60	5	102	104	106		70	85		85		A	6			3					R	H.90.3	2						

m	UL	53	60	80	100				5	110				100			0-1		A	1		4					R	H.90.3	2
m	UP	81	40	55	65	65	65	70	5	98	96			50	70		70		A	9							R	H.90.3	2
m	UL	81	40	55	55	65	60	90	5	102				60			40	90	A		3					R	H.90.3	2	
k	UP	67	20	35	35	35	45	55	5	104	110	106	102	20	35	50	100	0	A		7	21	8			P	H.90.3	2	
k	UL	67	20	30	30	30	45	45	5	100		90	100	30	40	50	100	0	A	1	13	14	5			P	H.90.3	2	
m	UP	77	30	35	40	55	65	70	5	102	94	98		40	55		90		As							R	H.90.3	2	
m	UL	77	25	30	50	55	60	65	5	92	84	96		50	70		60		A							R	H.90.3	2	
m	UP	80	30	45	50	70	100		15	104	98	94	100	40	55		65	0	Ad	2		3				R	H.90.3	2	
m	UL	80	25	40	50	65	90	90	10	98	98	100	100	40	60		80	50	A	1		2				R	H.90.3	2	
m	UP	84	40	50	50	60	75	80	10	110	100	110		50	60		90	0	A		5	2				R	H.90.3	2	
m	UL	84	45	65	55	60	75	80	10			106		60	70		65	0	A	8		5				R	H.90.3	2	
k	UP	65	65	70	70	80	95		5	94	96	100		60			45		As		1	15	18	6		P	H.90.3	2	
k	UL	65	45	50	50	55	70	85	5	92		110		40	70		60		A		7	19	1	4		P	H.90.3	2	
k	UP	59	5	10	15	25	30	40	15	88	82	82	92	10	30	50	100	0	A								H.93.1	2	
k	UL	59	5	15	25	35	30	30	10	90	84	88	94	20	30	60	100	0	A								H.93.1	2	
m	UP	73	10	20	20	30	65	80	5	96	94	94		20	24		90	0	A	16	9					R	H.90.3	2	
m	UL	73	25	25	25	45	70	70	5	100	96	96		30	50		90	0	A	13						R	H.90.3	2	
m	UP	74	10	10	20	35	45	60	5	86	96	100	96	10	30	50	100	0	A	8	3	8				R	H.90.3	2	
m	UL	74	10	10	15	30	50	65	5	98	94	96		20	35	60	100	0	A	9	12	7				P	H.90.3	2	
m	UP	61	10	15	15	20	80	80	5	98	94	96		20	30	50	100	0	A	7	15					R	H.90.3,H.93.1	2	
m	UL	61	5	10	15	25	80	90	5	88	94	92		20	35	60	100	0	A	4	8				4	R	H.90.3,H.93.1	2	
m	UP	71	5	5	5	10	35	25	5	94	82	94	100	20	30	40	100	0	A	13	14	1				R	H.90.3	2	
m	UL	71	10	10	10	55	60	40	15	110	98	100	100	40	50	70	100	0	A	9					1	R	H.90.3	2	
m	UP	74	15	15	20	50	85	90	5	90	82			20	40		90	0	A	4	3				2	R	H.90.3	2	
m	UL	74	25	25	30	75	100		5	90	88			30	50		65	0	A		2	3	2	-2	-4	R	H.90.3	2	
m	UP	69	15	35	29	29	55	45	10	98	104	104	100	20	35	50	100	0	B	9	17	1				P	H.90.3	2	
m	UL	69	25	55	25	20	55	35	10	106	102			20	35	50	100	0	B	4	17	22				R	H.90.3	2	
k	UP	70	15	25	25	30	25	50	5	94	88	86	94	20	40	50	100	0	A		11	7	12	9		P	H.90.3	2	
k	UL	70	10	25	30	35	40	50	5	106	110			30	45	60	100	0	A		5	8	7			P	H.90.3	2	
k	UP	65	25	35	40	40	45	45	10	96	100	94	100	40	50	80	100	0	As	2	3	3				R	H.90.3	2	
k	UL	65	25	40	50	50	55	55	5	102	94	92	96	40	55	90	100	0	B	4						R	H.90.3	2	
k	UP	62	10	15	20	25	25	50	5	84	86	84	86	10	25	50	100	0	A	16	11	23	14	1		P	H.90.3	2	
k	UL	62	15	20	25	40	40	50	5	90	88	88	88	30	40	60	100	0	A	1	4	5				R	H.90.3	2	
m	UP	59	10	15	25	45	70	65	5	94	92	108	100	30	40	60	100	0	A	5						R	H.90.3	2	

m	UL	59	10	15	20	25	75	55	5	84	88	104	100	20	35	80	100	0	A	6	6	1					R	H.90.3	2
m	UP	68	30	30	30	60	65	70	5	106	80	84	80	30	55		85	0	A		6					1	R	H.90.3	2
m	UL	68	25	30	30	60	65	55	10	104				30	55		90	0	As		2						R	H.90.3	2
k	UP	83	65	60	55	70	70	85	5	88	82	88	98	100			0		A	2	5						R	H.90.3	2
k	UL	83	50	55	55	70	70	80	5	96	92	92					0		As	3	-2						R	H.90.3	2
k	UP	86	30	35	35	40	60	60	5					30	55		80	0			14	11	1				R	H.90.3	2
k	UL	86	30	45	45	45	65	65	5					40	60		75	30		9	1	2				R	H.90.3	2	
k	UP	81	25	25	30	40	45	40	15	100	102	94	98	30	40	70	100		A	4		1				R	H.90.3	2	
k	UL	81	20	20	40	50	45	60	10	98	82	98	100	30	45	90	100		A			7	7			R	H.90.3	2	
m	UP	51	10	10	10	45	65	50	5	102	82	100	100	30	45	60	100	0	As	-1	-1					R	H.90.3	2	
m	UL	51	10	15	15	65	65	65	5	92	90	98		30	45	70	100	0	As							R	H.90.3	2	
m	UP	60	5	5	5	5	15	15	5	92	86	102	100	10	20	30	100	0	As	9	17	2	18	18	8	P	H.92	2	
m	UL	60	10	15	15	5	25	15	5	84	86	92	100	20	25	40	100	0	As	9	18	22	14	15	1	P	H.92	2	
m	UP	56	60	60	55	60	85		20	108				70	95		60	90	A	-5						R	H.90.3	2	
m	UL	56	25	30	20	20	50	55	10	98	100	110	98	30	45	60	100	0	As	1	14	7	2	6		P	H.90.3	2	
m	UP	59	10	10	15	40	85	75	5	100	110			10	35		90	0	A	12	2	-2	2		1	R	H.90.3	2	
m	UL	59	5	10	15	30	65	80	5	100	92	106		10	30	70	100	0	A	15	6	1	-1			R	H.90.3	2	
k	UP	76	15	30	35	45	50	65	5	100	86	96	100	30	45	70	100	0	A	7		1				R	H.90.3,H.93.1	2	
k	UL	76	20	30	35	40	50	65	5	94	84	96	100	40	45	70	100	0	A	12	7					R	H.90.3,H.93.1	2	
m	UP	70	20	25	30	45	65	70	5	102	110	110	100	30	45	70	100	0	A	7	5	-3				R	H.90.3	2	
m	UL	70	15	25	30	40	55	60	5	108	110	110	100	30	45	70	100	0	A	1	2	-1				R	H.90.3	2	
k	UP	83	40	40	40	40	50	60	15	98	108	108	100	40	55	70	100	0	As	5	4	3				R	H.90.3	2	
k	UL	83	35	35	35	35	50	65	10	98	90	100	96	30	45	70	100	0	B		8	2				R	H.90.3	2	
m	UP	62	5	15	45	60	70	40	5	84	88	104		30	50		90	90	A	-1			-3			R	H.90.3	2	
m	UL	62	10	15	45	50	65	55	5	100	94	96		30	50		75	10	A		-4	2	2		1	R	H.90.3	2	
k	UP	56	20	10	5	10	15	5	5	96	86	104	100	10	25	40	100	0	A	25	22	18	24	14	22	P	H.93.1	3	
k	UL	56	20	15	10	30	15	30	10	110	104	94	100	20	35	60	100	0	A		4					R	H.93.1	3	
k	UP	69	85	95	85	80	90		5								0		A							R	H.90.3	3	
k	UL	69	70	70		90	85		5					80			45		A							R	H.90.3	3	
k	UP	50	10	30	25	15	15	15	5	102	98	110	94	20	25	50	100	10	A	1	15	17	18	4	6	P	H.93.1	3	
k	UL	50	5	25	30	15	15	15	5	90	94	96	100	20	35	50	100	20	A		1	21	22	8	18	P	H.93.1	3	
m	UP	73	25	35	50	60	70	70	5	94	100	110	100	50	70		70	0	A				-1			R	H.90.3	3	
m	UL	73	50	55	55	65	70	70	5	100	96	106	100	60	80		75	0	A				-1			2	R	H.90.3	3
m	UP	51	60	65	65	65	80		10	96	98	110	100	70			45		Ad							R	H.90.3	3	

k	UL	75	20	25	25	25	65	60	10	94	82	84	98	10	35	80	100	0	As	12	21	18				P	H.90.3	4
k	UP	61	5	5	5	10	10	10	5	98	84	88	94	10	15	40	100	0	A	8	7	8	17	11		P	H.93.1	4
k	UL	61	5	5	5	10	25	10	5	86	86	92	98	10	25	40	100	0	A	6	11	13	2	8		P	H.93.1	4
m	UP	83	40	50	60	50	60	85	25	106	106	110	110	50	55	90	100	0	B							R	H.90.3	4
m	UL	83	20	30	25	20	50	55	5	90	90	110	100	20	35	60	100	0	C	3	11	1				R	H.90.3	4
k	UP	65	15	15	15	30	45	45	5	98	84	90	90	20	35	70	100	0	A	6	18	7	3			P	H.90.3	4
k	UL	65	50	70	80	90			15	106	102	110	100	90	100		50		A				-1			R	H.90.3	4
k	UP	63	5	20	20	20	35	25	5	94	82	90	100	20	35	40	100	0	A	1	14	11	2			P	H.93.1	4
k	UL	63	10	20	20	15	45	45	5	90	84	94	100	20	35	50	100	0	A	8	15	8				P	H.93.1	4
m	UP	53	15	20	25	55	65	65	5	98	92	94	100	30	55	70	100	0	A	5	2					R	H.90.3	4
m	UL	53	15	20	20	60	65	70	5	102	98	104	100	40	55	90	100	0	A							R	H.90.3	4
k	UP	79	45	50	50	50	65	75	20	110	108	110		60	80		50	100	As	-1	2	3			-2	R	H.90.3	4
k	UL	79	45	50	50	55	55	75	25	108	110	84		50	65		85	60	A		6	3				R	H.90.3	4
m	UP	74	85	90	95	65	80	95	40	106	102	106	100	80			40		B	8	7	4			3	R	H.90.3	5
m	UL	74	80	90	100	70	85	100	40	108	102	110	80	80			20		B	3	3	7	-2	-2	-1	R	H.90.3	5
m	UP	49	15	20	20	45	75	60	5	98	92	102		10	30	70	100	0	A	13	12					R	H.90.3,H.93.1	5
m	UL	49	15	20	20	60	100	100	5	102	100			20	35		90	0	A							R	H.90.3,H.93.1	5
m	UP	69	10	15	30	30	55	55	5	86	82	84	92	20	35	70	100	0	A	23	2	2				R	H.90.3	5
m	UL	69	15	15	20	60	70	60	5	82	86	86	94	20	40	70	100	0	A	8	7					R	H.90.3	5
k	UP	71	25	30	35	40	50	65	10	106	96	106		30	45	70	100	0	A	2	6	6				R	H.90.3	5
k	UL	71	25	30	35	40	50	65	10	108	108			30	45	70	100	0	A		1	6				R	H.90.3	5
m	UP	77	10	10	10	25	30	55	5		80			20	30	60	100	0	Ad		3	1				R	H.90.3	5
m	UL	77	10	15	15	25	45	45	5	98				20	35	50	100	0	As		8	12	1			P	H.90.3	5
k	UP	56	40	40	50	30	30	95	10	92	94	84	100	30	55	60	100	0	Ad	2	4	15	6			R	H.90.3	5
k	UL	56	40	40	40	20	20	90	10	84	96	104	100	30	45	60	100	30	Ad		4	18	16			R	H.90.3	5
m	UP	71	25	40	15	20	55	65	5	92	102		100	20	35	70	100	0	A	11	13	14				P	H.90.3,H.93.1	5
m	UL	71	20	20	10	25	55	55	10		92		100	20	40	60	100	0	A	17	18	8				P	H.90.3,H.93.1	5
k	UP	54	35	35	45	45	50	55	5	108	90	110	100	20	50		65	0	As	3	12	13	17	19	11	P	H.90.3	5
k	UL	54	30	30	40	40	40	55	5	98	86	88	92	20	50		75	0	As	5	13	12	2	24	24	P	H.90.3	5
m	UP	74	15	15	15	55	65	55	5	96	88	88	100	20	55	80	100	0	A	1	1					R	H.90.3	5
m	UL	74	20	25	40	50	65	55	5	98	92	100	100	40	60		90	0	A	-1						R	H.90.3	5
m	UP	76	10	5	5	15	55	55	10	92	84	98	100	10	30		95	0	As	15	3					R	H.90.3	5
m	UL	76	10	10	10	35	50	70	10	88	84	84	100	10	40		80	0	As	7	1					R	H.90.3	5
k	UP	71	15	15	20	40	50	60	20	100	88	104	100	20	40	60	100	0	As	2	6					R	H.90.3	5

k	UL	71	10	10	20	30	60	65	15	96	92	90	100	20	35	70	100	0	As	8	9					R	H.90.3	5	
m	UP	56	0	5	5	10	25	20	5		100	92	100	10	20	30	100	0	Ad		16	19	1	1	9	P	H.93.1,H.80.9	5	
m	UL	56	0	15	5	20	50	50	10	80				10	30	40	100	0	Ad		17	18	15	17	4	P	H.93.1,H.80.9	5	
m	UP	59	70	90	100	85	95	80	25		98	98		80	95		85		B	2	7	6		-1		R	H.90.3	5	
m	UL	59	65	90	95	80	85	80	25		96	104		80	95		80		C	2	1	6				R	H.90.3	5	
m	UP	54			100	100	100	95	35	102	110	108		80	100		50		Ad									H.90.3	5
m	UL	54	90	95	100	85	80	90	35	102				70	85		85		A									H.90.3	5
k	UP	74	50	50	50	75	100	95	10	104	108			50	100		55	0	A							R	H.74	5	
k	UL	74	25	25	25	40	90	75	10	94	104	102		30	65		75	0	A	11						R	H.74	5	
k	UP	59	35	50	70	70	70	70	15	104	100			60	75		75		A			2	-1			R	H.90.3	5	
k	UL	59	55	65	70	70	60	65	15	104	102	104		60	100		50		A							R	h.90.3	5	
k	UP	80	15	20	20	35	55	75	5	104	96			20	45		90		A	3	6					R	H.90.3	5	
k	UL	80	20	25	30	40	60	75	5					30	45		80		Ad							R	H.90.3	5	
k	UP	81	20	20	30	50	65	90	10	102	100	98		30	45	80	100		As	2						R	H.90.3	5	
k	UL	81	20	25	30	55	65	90	5	88	90	92	100	30	40		85		A			4				R	H.90.3	5	
m	UP	85	20	30	40	55	70	80	10	104	110	110		30	45		75	0	As			1				R	H.90.3	5	
m	UL	85	25	35	50	65	75	75	10	100	104	110		40	55		80	0	As	4	3					R	H.90.3	5	
m	UP	65	5	5	20	25	65	75	5	110	84	96	100	20	35		95	0	Ad	11	9	-1				R	H.90.3	5	
m	UL	65	0	0	15	35	70	85	5	98	96	98	100	20	45		95	0	Ad	8	8	4				R	H.90.3	5	
k	UP	70	5	5	0	5	20	55	10	92	92	100	98	10	15	50	100	0	A	11	2	21	6	9		P	H93.1,H90.3	5	
k	UL	70	10	5	0	5	20	50	10	100	90	94	100	10	25	50	100	0	A	9	16	19	12	2		P	H.93.1,H.90.3	5	
k	UP	67	20	25	35	40	65	55	10	84	82	98	100	30	55		90	0	A	1	11					R	H.90.3	5	
k	UL	67	20	20	30	30	60	55	15	84	82	98	100	20	35		90	0	A		7					R	H.90.3	5	
m	UP	70	5	10	20	25	65	60	5	102	108	98	100	20	40	60	100	10	Ad									H.90.3	5
m	UL	70	5	15	15	35	55	60	5	92	84	90	100	20	40	80	100	0	A	8		-1				R	H.90.3	5	
m	UP	67	30	35	30	20	30	35	5	100	98	102	100	20	35	50	100	0	A		1	1	8			R	H.93.1,H.90.3	5	
m	UL	67	10	15	15	20	45	40	5	92	80	88	100	10	25	60	100	0	A	4	14	25	16	12	1	P	H.93.1,H.90.3	5	
k	UP	55	10	10	10	5	35	40	10	90	84	80	86	10	25	40	100	0	A	18	16	16	7			P	H.90.4	5	
k	UL	55	10	30	40	55	65	75	20	86	84	90	100	60	85		75	0	A							R	H.90.4	5	
k	UP	52	10	25	25	10	10	35	5	106	106	108	106	20	35	60	100	0	A		11	11	9			P	H.90.3	5	
k	UL	52	10	10	20	10	55	15	5	88	82	84	100	10	25	50	100	0	A	11	17	18			1	P	H.90.3	5	
k	UP	69	35	35	35	35	40	35	10	80	96	98	100	30	45	70	100	0	C		1	3				R	H.90.3	5	
k	UL	69	25	35	40	60	80	90	10	92	92			40	60		85	0	A							R	H.90.3	5	
m	UP	53	15	25	25	25	50	65	15	108	110	110		30	35	60	100	30	A			5				R	H.90.4,H.93.1	5	

m	UL	53	10	10	10	15	30	15	15	82	84	94	100	20	25	40	100	0	A	8	6	17	12	8		P	H.90.4,H.93.1	5	
k	UP	52	45	45	45	45	45	60	20					40	55	70	100	0	A				1			R	H.90.3	5	
k	UL	52	40	40	30	30	40	40	10	100	106			30	55	70	100	0	A			3				R	H.90.3	5	
k	UP	85	20	20	25	40	70	100	5	108				30	45		95	0	A	8		4				R	H.90.3	5	
k	UL	85	20	20	20	45	65	90	5	92	84			30	45		90	0	A	4						R	H.90.3	5	
k	UP	78	10	10	25	55	80	90	10	86	96	106		30	45		90	0	A	4	1		1			R	H.90.3,H.93.1	5	
k	UL	78	15	20	25	50	70	75	5	98	100	106		30	45		80	0	A	6	2					R	H.90.3,H.93.1	5	
k	UP	78	20	30	35	50	60	65	5	88	86	92	100	30	45		90	10	As	11	8					R	H.90.3	5	
k	UL	78	15	25	35	45	55	70	5	90	100	100	100	20	45		75	0	As							R	H.90.3	5	
k	UP	69	65	75	70	70	100	100	20									0										H.90.3	5
k	UL	69	30	35	35	50	85	80	5									0										H.90.3	5
m	UP	50	10	25	45	60	75	50	5	94	92	98		30	65		80	0	A	4						R	H.90.3	5	
m	UL	50	5	20	35	50	65	15	5	94	94	96		20	35	90	100	0	As	3						R	H.90.3	5	
m	UP	73	10	10	0	30	85	95	5	102	106	102		10	30	60	100	0	C	14	1	3				R	H.90.3	5	
m	UL	73	55	60	60	75	90	100	35	104	106			60	80	100	100	0	B	3	4					R	H.90.3	5	
k	UP	59	25	50	40	40	40	20	5	102	96	104	100	40	50		90	0	A		2	4	1	15	21	P	H.90.3	5	
k	UL	59	20	40	55	40	30	15	5	110	88	80	100	40	55	80	100	60	A		2	7	11	17	23	P	H.90.3	5	
m	UP	71	15	20	20	55	65	70	5	100	94	102	100	20	40	70	100	0	As	8	-1					R	H.90.3	5	
m	UL	71	10	15	10	40	65	70	5	84	86	110	100	10	40	70	100	0	A	12	16					R	H.90.3	5	
m	UP	81	15	20	40	50	60	55	5	98	88	102	100	30	55	70	100	0	A	-3						R	H.90.3	5	
m	UL	81	15	20	40	50	60	55	10	88	82	94	100	40	60	90	100	0	A			1				R	H.90.3	5	
k	UP	78	10	15	15	20	60	50	10	88	80			20	35	50	100	10	A	3	7	6	3			R	H.90.3	5	
k	UL	78	10	15	15	30	45	60	10	86	84			20	45	60	100	10	A	4	-8	4	3	3		R	H.90.3	5	
m	UP	79	70	70	80	100			50								0		A		-3	1				R	H.90.3	5	
m	UL	79	30	30	45	65	90	95	10	110	110			40	65		90	30	As			-1				R	H.90.3	5	
m	UP	59	15	15	20	35	80	90	5	102	96	98		30	45		90	0	C							R	H.90.3	5	
m	UL	59	15	15	15	25	70	95	5	102	92	100		20	40	50	100	0	C	1					8	R	H.90.3	5	
m	UP	77	20	30	40	45	60	75	10	98	110	106	100	30	45	70	100	0	C							R	H.90.3	5	
m	UL	77	15	20	30	40	65	65	5	106	102	98	100	40	55	80	100	0	C							R	H.90.3	5	
m	UP	72	55	60	60	60	75	95	10					70	85		85	90	A	-1	-2	9	3			R	H.90.4	5	
m	UL	72	5	5	10	25	50	70	10					10	30	70	100	0	A	5	6					R	H.90.4	5	
k	UP	69	10	25	25	45	60	80	5		110			30	45	60	100	0	A							R	H.90.3,H.80.9	5	
k	UL	69	10	15	25	30	45	55	5	84	98	104	100	20	40	60	100	0	A	3	2	4				R	H.90.3,H.80.9	5	
m	UP	83	30	35	30	65	85	80	10	106	96	98		40	100		50	0	A		8	6	-2			R	H.90.3	5	

m	UL	83	20	20	25	65	85	90	10	88	108	94		30	70		55	0	A	5			3			R	H.90.3	5
k	UP	55	5	15	15	20	25	10	5	84	82	84	100	10	25	40	100	0	A	15	17	18	21	17	12	P	H.93.1	5
k	UL	55	5	15	15	20	20	20	5	90	86	86	100	10	25	40	100	0	A	7	11	12	19	14	1	P	H.93.1	5
m	UP	73	5	15	20	65	70	100	10	88	82	88		20	40		65	0	Ad							R	H.90.3,H.93.1	6
m	UL	73	15	15	35	65	75	100	10	84	84	86		20	55		65	0	Ad							R	H.90.3,H.93.1	6
k	UP	85	65	80	85	85	100	80	35	82	98	84		80	95		55		As							R	H.90.3	6
k	UL	85	55	75	85	85	90	85	35					70	95		90		As			1				R	H.90.3	6
k	UP	86	55	60	65	65	70	80	10	100	96	106	100	60			35		As			4				R	H.90.3	6
k	UL	86	50	60	70	70	70	80	10	96	88	90	94	60			30		As							R	H.90.3	6
m	UP	75	20	30	45	55	70	75	5	100	102	108		40	55	70	100	0	B							R	H.90.3	6
m	UL	75	20	35	45	60	70	75	5	92	98	106		40	55		90	0	B			2				R	H.90.3	6
k	UP	63	20	30	40	55	45	60	10	90	84	86	92	30	45	60	100	0	A			4				R	H.90.3	6
k	UL	63	50	80	90	85	90	90	10					70	95		75		A				1			R	H.90.3	6
k	UP	66	55	65	65	65	55	65	35					60	75	90	100		A							R	H.90.3	6
k	UL	66	55	60	60	60	45	55	35					50	65	80	100		A							R	H.90.3	6
k	UP	67	35	40	45	55	50	70	5					40	65		90	0		2						R	H.90.3	6
k	UL	67	40	50	55	60	55	70	10					50	70		80	30		1						R	H.90.3	6
k	UP	53	5	10	10	20	20	45	5	100	92	96	100					0	A	9		12	11	3		P	H.90.3	6
k	UL	53	15	20	20	20	35	40	5	106	102	98	100					0	B		6	17	1			P	H.90.3	6
m	UP	73	25	35	35	70	95		10	104	110			40	60		65	0	A		3					R	H.90.3	6
m	UL	73	25	30	35	65	100	90	10	86	90			40	60		70	0	A							R	H.90.3	6
k	UP	79	30	30	25	25	45	70	20	106	106	104	100	30	35	50	100	0	As	2	13	5	4			R	H.68.0	6
k	UL	79	15	15	20	20	40	55	5	98	92	98	100	20	30	50	100	0	As	13	16	15	1			P	H.68.0	6
m	UP	82	50	55	65	65	70	80	15	90	88	94	98	60	80		55		A	1						R	H.90.3	6
m	UL	82	45	45	50	55	55	95	5	96	94	110		60			40		A							R	H.90.3	6
m	UP	58	75	75	70	35	50	60	10		100	106		50	75		85		C		9					R	H.90.3	6
m	UL	58	65	85	90	100			10	102	108								A	8	6	2				R	H.90.3	6
k	UP	77	70	75	85	75	70	80	10	102	96	96		70			45		As							R	H.90.3	6
k	UL	77	60	60	75	65	55	60	10	100	90	96	104	50	85		65		As							R	H.90.3	6
m	UP	40	15	20	25	30	30	45	5	96	86	84	88	10	30	60	100	0	A	5	14	1	9	9		P	H.90.3	6
m	UL	40	20	25	30	20	20	15	5	94	92	94	96	20	30	50	100	0	A		3					R	H.90.3	6
k	UP	65	25	30	30	25	45	45	10	100	106	100	100	30	40	70	100	20	C		8	16	1			R	H.90.3,H.93.1	6
k	UL	65	25	40	40	55	65	60	10	108	100	110		50	60	90	100	30	B							R	H.90.3,H.93.1	6
k	UP	85	30	20	20	10	20	55	5	86	96			10	25	50	100	0	B	1	3	12	11	1		R	H.90.3	6

k	UL	85	35	25	15	10	50	65	10	110	106			20	35	70	100	0	A		1	8	1				R	H.90.3	6
m	UP	73	30	25	10	15	60	60	10	100	98	98	100	20	35	60	100	0	As	1	7	5					R	H.90.3	6
m	UL	73	25	20	15	10	60	60	10	100	90	94	100	20	40	50	100	0	As		3	2					R	H.90.3	6
m	UP	63	15	30	50	40	35	35	5	92	106	98	100	20	40		95	0	As			17	7				R	H.90.3	6
m	UL	63	15	35	55	50	40	45	5	96	92	88	100	30	45		95	0	As			1					R	H.90.3	6
k	UP	53	30	45	45	40	40	55	10	102	96	94	100	40	45	80	100	0	A		5		1				R	H.90.3	6
k	UL	53	50	60	60	55	65	80	10	100	100	100	100	50	70	90	100	0	A	4		3					R	H.90.3	6
k	UP	65	15	25	25	20	20	35	5	94	86	94	96	10	30	60	100	0	A			13	14	14	9		P	H.90.3	6
k	UL	65	10	20	35	35	15	35	5	100	98	96	96	20	40	70	100	80	A		9	13	16	14	17		P	H.90.3	6
m	UP	50	50	45	25	45	55	45	5	100				30	50	70	100	0	A			1	4				R	H.90.4,H.80.9	6
m	UL	50	10	10	10	10	50	25	5	94	98	88	90	10	30	40	100	0	A	8	15	11					P	H.90.4,H.80.9	6
k	UP	60	35	35	30	25	20	25	10	110	108	110	86	20	35	50	100	0	Ad		1	5	11	1	1		P	H.90.3	6
k	UL	60	50	60	40	30	50	25	5	106	12	100	100	30	45	70	100	0	A	4	1	7	9	1	7		P	H.90.3	6
m	UP	71	35	40	40	65	85	85	10	88	86	100	100	40			35	0	As	2		-1					R	H.90.3	6
m	UL	71	35	40	45	70	80	80	15	86	90	102	100	40			40	0	A		2						R	H.90.3	6
m	UP	56	50	60	60	35	60	75	20	108	108	110		50	70	90	100	0	B								R	H.90.3	6
m	UL	56	15	25	20	15	15	25	10	108	110	102		20	35	60	100	0	B		1	1	2				R	H.90.3	6
m	UP	84	20	30	45	60	70	60	5	110				30	50		75	90	As								R	H.90.3	6
m	UL	84	10	20	40	50	60	55	5	98	82			30	50		95	50	As								R	H.90.3	6
m	UP	61	20	25	25	35	55	70	10	110	110	106	108	30	45	70	95	10	Ad								R	H.90.3	6
m	UL	61	10	10	20	35	60	80	5	110			82	30	35	70	100	0	Ad	2							R	H.90.3	6
k	UP	59	25	30	40	45	50	35	10	110	90	106		40	50	70	100	10	A	2							R	H.90.3	6
k	UL	59	25	25	45	45	50	65	10	84	90	104	100	50	55	70	100	0	C								R	H.90.3	6
m	UP	56	5	10	15	30	50	55	5	98	94	98	100	20	35	70	100	0	A	2	15	6	3	3	3		P	H.90.3	6
m	UL	56	5	10	15	40	60	75	5	96	92	96	100	20	35		95	0	As	14		3					R	H.90.3	6
m	UP	76	15	20	30	45	85	100	10					20	45		90	0		1	1						R	H.90.3	6
m	UL	76	25	30	30	50	95	90	10					30	55		95	0		1	2						R	H.90.3	6
m	UP	49	5	5	10	60	70	20	10	104	110	104		10	25	60	100	0	As								R	H.90.3	6
m	UL	49	5	5	10	55	70	25	5	104	102	102		10	30	60	100	0	As								R	H.90.3	6
k	UP	68	5	15	20	35	55	55	5	92	86	96	100	20	35	50	100	20	A	6	5	1					R	H.90.3	6
k	UL	68	10	25	25	35	60	65	5	98				20	45	79	100	30	A	12	8	8					R	H.90.3	6
k	UP	66	20	25	30	35	55	70	5	98	90	92	100	30	35	60	100	0	A	12	8	5					R	H.90.3	6
k	UL	66	25	30	30	35	50	60	5	88	82	84	96	30	45	70	100	10	A	7							R	H.90.3	6
m	UP	54	10	30	35	30	40	45	5	92	88	96	100	20	35	50	100	0	As		14						R	H.90.3	6

m	UL	54	10	25	35	35	55	65	5	98	88	86	102	30	45	50	100	0	As		18					R	H.90.3	6
m	UP	67	10	15	15	15	55	50	10	96	84	86	100	10	25	50	100	0	As	15	16					R	H.90.3	6
m	UL	67	10	15	15	15	55	60	10	96	84	86	94	10	25	50	100	0	As	1	14	5				P	H.90.3	6
m	UP	78	45	55	65	65			20	94	100	110		50			25		A			-3				R	H.90.3	6
m	UL	78	50	60	65	65	80	80	30					60			45		A		1				1	R	H.90.3	6
k	UP	74	25	35	30	25	50	75	5	88	84	90	88	30			85	0	A	2	9					R	H.90.3	6
k	UL	74	30	40	45	45	60	85	5	86	90	86	90	40	65	3	70	0	A							R	H.90.3	6

14. Załączniki

Zał.1 Wyniki wieloczynnikowej analizy statystycznej Anova/Manova dla badań audiometrycznych progowych w 4 podgrupach wiekowych uwzględniającej wszystkie typy schorzeń

250 0000																									
Test NIR, zmienna AP_0_25 (audiogram_podgrupy wiekowe sta)																									
Prawdopodob. dla testów post hoc																									
EFEKT GŁÓWNY PODGRUPY																									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)		
1.1	(1)	15.1333	4.8462	8.3108	-2.5000	9.6000	13.2500	0.9412	16.9231	7.3077	4.5000	8.5000	12.1667	4.0000	17.8750	30.0000	20.4138	10.3571	7.4571	0.5000	6.2222	9.8333	8.5882	18.1250	
1.2	(2)		0.0029	0.0263	0.0018	0.2843	0.6671	0.0010	0.7032	0.0962	0.0933	0.2946	0.6391	0.0485	0.6262	0.1506	0.1522	0.2971	0.0296	0.0026	0.0351	0.1717	0.1280	0.5951	
1.3	(3)			0.2162		0.0405	0.7868	0.2057	0.0533	0.0434	0.8136	0.5257	0.9749	0.5208	0.4130	0.0698	0.0329	0.0001	0.6196	0.7686	0.0766	0.5743	0.6488	0.9419	0.0628
1.4	(4)				0.0018	0.1813	0.0405		0.0719	0.0104	0.5705	0.0024	0.1234	0.3597	0.1504	0.0554	0.3583	0.0042	0.0038	0.0001	0.0408	0.0730	0.6422	0.1472	0.0332
2.1	(5)					0.2843	0.3433	0.7868	0.0719		0.5222	0.1251	0.2188	0.7000	0.4951	0.8803	0.7253	0.4041	0.2179	0.0632	0.0376	0.8971	0.6727	0.1335	0.5449
2.2	(6)						0.6671	0.0459	0.2057	0.0104	0.5222		0.0128	0.4869	0.2809	0.1967	0.4831	0.8729	0.1315	0.4503	0.1149	0.1044	0.5763	0.1752	0.0187
2.3	(7)							0.0010	0.3424	0.0533	0.5705	0.1251	0.0128		0.0023	0.2222	0.5963	0.2608	0.0952	0.6140	0.0055	0.0062	0.1197	0.9341	
2.4	(8)								0.7032	0.0079	0.4344	0.0024	0.2188	0.4869	0.0023		0.0836	0.0757	0.2280	0.4958	0.0428	0.8809	0.2239	0.4598	
3.1	(9)									0.0962	0.5969	0.8136	0.1234	0.7000	0.2609	0.2222	0.0836		0.6876	0.8644	0.4885	0.6028	0.0970	0.0352	
3.2	(10)										0.0933	0.9555	0.5257	0.3597	0.4951	0.1967	0.5963	0.0757	0.6876		0.6243	0.3491	0.9478	0.0805	
3.3	(11)											0.2946	0.6391	0.0485	0.6262	0.1506	0.1522	0.2971	0.0296	0.0026	0.0351	0.1717	0.1280		
4.1	(12)												0.6391	0.2383	0.5208	0.0554	0.7253	0.4041	0.2179	0.0632	0.0376	0.8971	0.6727		
4.2	(13)													0.4041	0.3583	0.0042	0.0038	0.0001	0.0408	0.0730	0.6422	0.1472	0.0332		
4.3	(14)														0.0503	0.0205	0.0038	0.3108	0.5329	0.5878	0.7116	0.3127	0.4494		
4.4	(15)															0.2786	0.6531	0.2308	0.0607	0.0074	0.0531	0.1642	0.1262		
5.1	(16)																0.3541	0.0668	0.0288	0.0066	0.0246	0.0533	0.0434		
5.2	(17)																	0.0294	0.0003	0.0009	0.0070	0.0064	0.6853		
5.3	(18)																		0.5168	0.0771	0.4122	0.9123	0.7290		
5.4	(19)																			0.0066	0.0000	0.0771	0.1420		
6.1	(20)																				0.7634	0.5262	0.7888		
6.2	(21)																					0.2620	0.4131		
6.3	(22)																					0.6209	0.7812		
6.4	(23)																					0.1164	0.1164		
500 0000																									
Test NIR, zmienna AP_0_5 (audiogram_podgrupy wiekowe sta)																									
Prawdopodob. dla testów post hoc																									
EFEKT GŁÓWNY PODGRUPY																									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)		
1.1	(1)	20.48667	9.589744	13.31081	-1.62500	13.10000	20.37500	4.178471	23.23077	13.92308	6.000000	9.833333	15.33333	7.875000	22.00000	31.50000	27.51724	13.57143	10.02857	2.668667	10.22222	16.91667	12.35294	21.00000	
1.2	(2)		0.0048	0.0371	0.0005	0.2026	0.9851	0.0008	0.5987	0.2132	0.0414	0.1333	0.4682	0.0460	0.8075	0.3398	0.0875	0.1785	0.0083	0.0011	0.0303	0.4127	0.0917	0.9325	
1.3	(3)			0.2349	0.0683	0.5313	0.0221	0.2394	0.0074	0.3925	0.6048	0.9720	0.4078	0.7800	0.1438	0.0566	0.0000	0.4193	0.9052	0.1854	0.8884	0.0748	0.5479	0.0637	
1.4	(4)				0.0115	0.9684	0.1058	0.0323	0.0375	0.8976	0.2766	0.6046	0.7632	0.3561	0.1045	0.1091	0.0000	0.9549	0.3121	0.0131	0.4576	0.3321	0.8129	0.1920	
2.1	(5)					0.0503	0.0014	0.3925	0.0005	0.0292	0.3723	0.1803	0.0477	0.2301	0.0300	0.0084	0.0000	0.0307	0.0607	0.0523	0.0785	0.0043	0.0398	0.0044	
2.2	(6)						0.2543	0.1574	0.1284	0.9015	0.3849	0.6892	0.7845	0.4963	0.2359	0.1337	0.0133	0.9428	0.5882	0.1240	0.6446	0.5216	0.9057	0.2927	
2.3	(7)							0.0035	0.6288	0.2750	0.0582	0.1844	0.5056	0.0698	0.8125	0.3496	0.1476	0.2403	0.0307	0.0035	0.0623	0.4982	0.1459		
2.4	(8)								0.0012	0.0950	0.8082	0.4515	0.1380	0.5856	0.0029	0.0213	0.0000	0.1004	0.2112	0.0001	0.0831	0.1144	0.1323		
3.1	(9)									0.1341	0.0278	0.0887	0.3120	0.0312	0.8625	0.4914	0.4170	0.1134	0.0105	0.0013	0.0243	0.2468	0.0625		
3.2	(10)										0.1341	0.3105	0.6004	0.8598	0.3950	0.2562	0.1440	0.0103	0.9540	0.4486	0.0760	0.5204	0.5527		
3.3	(11)											0.6747	0.3071	0.8263	0.0616	0.0489	0.0026	0.3269	0.5644	0.6734	0.5713	0.1311	0.3979		
3.4	(12)												0.5471	0.8187	0.1549	0.0940	0.0130	0.6282	0.9777	0.3651	0.9584	0.3268	0.7373		
4.2	(13)													0.3828	0.4353	0.0747	0.0747	0.0594	0.0020	0.4166	0.7283	0.4708	0.7269		
4.3	(14)														0.4476	0.3826	0.2297	0.0540	0.0070	0.0803	0.4313	0.1554	0.8994		
4.4	(15)															0.7305	0.7305	0.1343	0.0625	0.0174	0.0717	0.2108			
5.1	(16)																0.7305	0.0070	0.0000	0.0000	0.0003	0.0155	0.1080		
5.2	(17)																	0.0070	0.0000	0.0000	0.0003	0.0155	0.1080		
5.3	(18)																		0.4789	0.0803	0.5525	0.5295	0.8310		
5.4	(19)																			0.1646	0.9683	0.1009	0.9127		
6.1	(20)																				0.2004	0.0112	0.1049		
6.2	(21)																					0.1752	0.6904		
6.3	(22)																					0.3630	0.5273		
6.4	(23)																					0.2027	0.2027		
1000 0000																									
Prawdopodob. dla testów post hoc																									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)		
1.1	(1)	24.66667	13.61539	17.37838	1.000000	16.90000	20.25000	6.117847	24.53846	16.92308	11.50000	13.66667	17.00000	10.37500	23.12500	38.00000	31.44828	18.71428	11.57143	9.166667	14.27778	19.62500	16.29412	21.87500	
1.2	(2)		0.0092	0.0534	0.0007	0.2218	0.4123	0.0018	0.9823	0.1805	0.0911	0.1579	0.3246	0.0395	0.8237	0.2942	0.1349	0.2907	0.0026	0.0094	0.0457	0.2902	0.1134	0.6887	
1.3	(3)			0.2746	0.0622	0.5943	0.1993	0.2771	0.0504	0.5527	0.7815	0.9946	0.6573	0.6313	0.1595	0.0537	0.0000	0.3470	0.6138	0.4386	0.8937	0.1834	0.5962	0.2216	
1.4	(4)				0.0117	0.9349	0.5494	0.0483	0.1716	0.9306	0.4261	0.6152	0.9591	0.2797	0.3749	0.0986	0.0003	0.7922	0.1042	0.1298	0.4977	0.5825	0.8167	0.4874	
2.1	(5)					0.0545	0.0109	0.3401	0.0028	0.0422	0.2840	0.1780	0.0891	0.2814	0.0113	0.0074	0.0000	0.0220	0.						

Test NIR, zmienna AP_2_0 (audiogram_podgrupy wiekowe sta)																								
Prawdopodob. dla testów post hoc																								
EFEKT GŁÓWNY PODGRUPY																								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
	27.13333	16.05128	18.74324	4.750000	28.80000	16.50000	12.82353	19.46154	10.68231	17.33333	16.00000	26.33333	13.25000	13.12500	31.00000	28.93103	20.28572	13.71429	16.75000	18.61111	16.83333	18.94118	13.62500	
1.1 (1)		0.0116	0.0318	0.0019	0.7998	0.0569	0.0091	0.1998	0.0062	0.2239	0.1672	0.9208	0.0532	0.0511	0.7687	0.7014	0.2403	0.0029	0.0919	0.1129	0.0372	0.1344	0.0599	
1.2 (2)	0.0116		0.0450	0.0373	0.0463	0.9331	0.5373	0.5542	0.3528	0.8710	0.9948	0.1932	0.6885	0.6754	0.2524	0.0037	0.4504	0.5772	0.9064	0.6178	0.8670	0.5807	0.7284	
1.3 (3)	0.0318	0.0450		0.0373	0.0879	0.6513	0.2219	0.8944	0.1375	0.8536	0.7196	0.3208	0.4124	0.4019	0.3423	0.0101	0.7888	0.1738	0.7220	0.9777	0.6515	0.9674	0.4450	
1.4 (4)	0.0019	0.1063	0.0373		0.0051	0.1323	0.2959	0.0695	0.4627	0.1960	0.2476	0.0269	0.3452	0.0657	0.0008	0.0521	0.2043	0.1447	0.0705	0.1007	0.0665	0.3244		
2.1 (5)	0.7998	0.0463	0.0879	0.0051		0.0907	0.0264	0.2179	0.0172	0.2178	0.1690	0.7907	0.0692	0.0670	0.8746	0.9842	0.2537	0.0199	0.1185	0.1518	0.0779	0.1699	0.0761	
2.2 (6)	0.0569	0.9331	0.6513	0.1323	0.0907		0.5577	0.6595	0.3878	0.9230	0.9537	0.2542	0.6767	0.6651	0.2832	0.0271	0.5866	0.6081	0.9710	0.7329	0.9542	0.6970	0.7123	
2.3 (7)	0.0091	0.5373	0.2219	0.2959	0.0264	0.5577		0.3172	0.7480	0.5978	0.7102	0.1146	0.9659	0.9688	0.1773	0.0036	0.2511	0.8671	0.5630	0.3420	0.4824	0.3221	0.9173	
2.4 (8)	0.1998	0.5542	0.8944	0.0695	0.2179	0.6595	0.3172		0.2147	0.8107	0.6968	0.4394	0.4427	0.4336	0.3989	0.1156	0.9054	0.3259	0.7007	0.8967	0.6716	0.9375	0.4707	
3.1 (9)	0.0062	0.3528	0.8710	0.1375	0.4627	0.1960	0.2476	0.0269		0.4549	0.5503	0.0789	0.7519	0.7638	0.1380	0.0025	0.1670	0.8053	0.4068	0.2272	0.3220	0.2140	0.7170	
3.2 (10)	0.2239	0.8710	0.8536	0.1960	0.2178	0.9230	0.5978	0.8107	0.4549		0.8979	0.3867	0.6745	0.6651	0.3527	0.1514	0.7368	0.6491	0.9483	0.8803	0.9515	0.8508	0.7029	
3.3 (11)	0.1672	0.9948	0.7196	0.2476	0.1690	0.9537	0.7102	0.6968	0.5503	0.8979		0.3204	0.7773	0.7674	0.3078	0.1098	0.6257	0.7738	0.9336	0.7583	0.9192	0.7308	0.8070	
4.1 (12)	0.9208	0.1932	0.3208	0.0269	0.7907	0.2542	0.1146	0.4394	0.0789	0.3867	0.3204		0.1789	0.1748	0.7509	0.7476	0.4913	0.1132	0.2873	0.3631	0.2480	0.3704	0.1916	
4.2 (13)	0.0532	0.6885	0.4124	0.3452	0.0692	0.6767	0.9559	0.4427	0.7519	0.6745	0.7773	0.1789		0.9889	0.2127	0.0296	0.3781	0.9475	0.6702	0.4835	0.6259	0.4610	0.9668	
4.3 (14)	0.0511	0.8754	0.4019	0.3524	0.0670	0.6651	0.9688	0.4336	0.4427	0.4336	0.3989	0.1156	0.9054	0.3259	0.7007	0.8967	0.6716	0.9375	0.4707	0.7119	0.0625	0.4911		
4.4 (15)	0.7687	0.2524	0.3423	0.0657	0.8746	0.2832	0.1773	0.3989	0.1380	0.3527	0.3078	0.7509	0.2127	0.2095		0.8751	0.4312	0.1871	0.3003	0.3561	0.2853	0.3704	0.2226	
5.1 (16)	0.7014	0.0037	0.0101	0.0008	0.9842	0.0271	0.0036	0.1156	0.0025	0.1514	0.1098	0.7476	0.0296	0.0284	0.8751		0.1406	0.0008	0.0492	0.0566	0.0153	0.0698	0.0338	
5.2 (17)	0.2403	0.4504	0.7688	0.0521	0.2537	0.5666	0.2511	0.9054	0.1670	0.7368	0.6257	0.4913	0.3781	0.3687	0.4312	0.1406		0.2487	0.6176	0.7941	0.5686	0.8360	0.4040	
5.3 (18)	0.0029	0.5772	0.1738	0.2043	0.0199	0.6081	0.8671	0.3259	0.6053	0.6491	0.7738	0.1132	0.9475	0.9334	0.1871	0.0008	0.2487		0.6142	0.3498	0.5134	0.3263	0.9899	
5.4 (19)	0.0919	0.9064	0.7220	0.1447	0.1185	0.9710	0.5630	0.7067	0.4008	0.9483	0.9336	0.2873	0.6702	0.6591	0.3003	0.0492	0.6176	0.6142		0.7815	0.9896	0.7468	0.7037	
6.1 (20)	0.1129	0.6178	0.9777	0.0705	0.1518	0.7329	0.3420	0.8967	0.2272	0.8803	0.7583	0.3631	0.4835	0.4734	0.3561	0.0566	0.7941	0.3498	0.7815		0.7515	0.9568	0.5146	
6.2 (21)	0.0372	0.8670	0.6515	0.1007	0.0779	0.9542	0.4824	0.6716	0.2122	0.9515	0.9192	0.2480	0.6259	0.6139	0.2853	0.0153	0.5868	0.5134	0.9698	0.7515		0.7119	0.6625	
6.3 (22)	0.1344	0.5807	0.9674	0.0665	0.1699	0.6970	0.3221	0.9375	0.2140	0.8608	0.7308	0.3874	0.4610	0.4512	0.3704	0.0698	0.8360	0.3263	0.7468	0.9568	0.7119		0.4911	
6.4 (23)	0.0599	0.7284	0.4450	0.3244	0.0761	0.7123	0.9173	0.4707	0.7170	0.7029	0.8070	0.1916	0.9688	0.9557	0.2226	0.0338	0.4040	0.9899	0.7037	0.5146	0.6625	0.4911		
4000.0000																								
Test NIR, zmienna AP_4_0 (audiogram_podgrupy wiekowe sta)																								
Prawdopodob. dla testów post hoc																								
EFEKT GŁÓWNY PODGRUPY																								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	
	35.46667	18.20513	19.02703	4.750000	38.30000	23.06250	15.70588	12.53846	18.84615	22.66667	20.33333	32.66667	18.87500	18.37500	28.50000	32.82759	31.42857	19.80000	15.58333	21.33333	17.62500	24.84706	11.50000	
1.1 (1)		0.0000	0.0000	0.0000	0.6491	0.0192	0.0002	0.0001	0.0035	0.0939	0.0478	0.7135	0.0149	0.0121	0.5760	0.5524	0.4646	0.0002	0.0007	0.0057	0.0002	0.0371	0.0005	
1.2 (2)	0.0000		0.8076	0.0426	0.0010	0.3376	0.6141	0.2998	0.9066	0.5509	0.7780	0.0537	0.9194	0.9795	0.4052	0.0005	0.0132	0.7254	0.6415	0.5198	0.8957	0.1942	0.3114	
1.3 (3)	0.0000	0.8076		0.0249	0.0009	0.3909	0.4981	0.2062	0.9719	0.6152	0.8568	0.0601	0.9809	0.9182	0.4384	0.0003	0.0129	0.8699	0.5165	0.6069	0.7264	0.2209	0.2361	
1.4 (4)	0.0000	0.0426	0.0249		0.0000	0.0135	0.1346	0.3098	0.0684	0.0523	0.0912	0.0026	0.0982	0.1106	0.0787	0.0000	0.0005	0.0268	0.1645	0.0226	0.0650	0.0068	0.4288	
2.1 (5)	0.6491	0.0010	0.0009	0.0000		0.0271	0.0010	0.0004	0.0069	0.0764	0.0419	0.5225	0.0167	0.0141	0.4583	0.3818	0.3307	0.0024	0.0020	0.0120	0.0014	0.0451	0.0010	
2.2 (6)	0.0192	0.3376	0.3909	0.0135	0.0271		0.2160	0.0990	0.5080	0.9613	0.7382	0.2398	0.5707	0.6257	0.6708	0.0665	0.1806	0.5012	0.2512	0.7679	0.3235	0.7897	0.1180	
2.3 (7)	0.0002	0.6141	0.4981	0.1346	0.0010	0.2160		0.6142	0.6173	0.3902	0.5678	0.0367	0.8647	0.7151	0.3159	0.0011	0.0110	0.4400	0.9848	0.3295	0.7226	0.1289	0.5652	
2.4 (8)	0.0001	0.2998	0.2062	0.3098	0.0004	0.0990	0.6142		0.3459	0.2293	0.3546	0.0172	0.4085	0.4464	0.2183	0.0004	0.0042	0.2028	0.6556	0.1570	0.3866	0.0545	0.8922	
3.1 (9)	0.0035	0.9066	0.9719	0.0684	0.0069	0.5080	0.6173	0.3459		0.6499	0.8597	0.1012	0.9970	0.9510	0.4562	0.0144	0.0560	0.8917	0.6327	0.8837	0.3651	0.0640		
3.2 (10)	0.0939	0.5509	0.6152	0.0523	0.0764	0.9613	0.3902	0.2293	0.6499		0.8127	0.3101	0.6806	0.6413	0.6753	0.1845	0.2927	0.6840	0.4063	0.8683	0.5173	0.8068	0.2258	
3.3 (11)	0.0478	0.7760	0.8568	0.0912	0.0419	0.7382	0.5678	0.3546	0.6597	0.8127		0.2108	0.8742	0.8316	0.6576	0.1029	0.1829	0.9225	0.5075	0.9010	0.7279	0.5943	0.3378	
4.1 (12)	0.7135	0.0537	0.0601	0.0026	0.5225	0.2398	0.0367	0.0172	0.1012	0.3101	0.2108		0.1348	0.1213	0.7648	0.9832	0.8817	0.0835	0.0457	0.1591	0.0539	0.3223	0.0220	
4.2 (13)	0.0149	0.9194	0.9809	0.0982	0.0167	0.5707	0.6647	0.4085	0.9970	0.6806	0.8742	0.1348		0.9532	0.9532	0.4754	0.0410	0.0973	0.9136	0.6724	0.7344	0.8875	0.4300	0.3873
4.3 (14)	0.0121	0.9795	0.9182	0.1106	0.0141	0.5257	0.7151	0.4464	0.9610	0.6413	0.8316	0.1213	0.9532		0.4528	0.0340	0.0847	0.6799	0.6887	0.8312	0.9142	0.3812	0.4203	
4.4 (15)	0.5760	0.4052	0.4384	0.0787	0.4583	0.6708	0.3159	0.2183	0.4562	0.6753	0.5576	0.7648	0.4754	0.4528		0.7285	0.8203	0.4730	0.3216	0.5729	0.3865	0.1625	0.2078	
5.1 (16)	0.5524	0.0005	0.0003	0.0000	0.3818	0.0665	0.0011	0.0004	0.0144	0.1845	0.1029	0.9832	0.0410	0.0343	0.7285		0.8010	0.0034	0.0034	0.0252	0.0013	0.1169	0.0019	
5.2 (17)	0.4646	0.0132	0.0129	0.0005	0.3307	0.1806	0.0110	0.0042	0.0560	0.2927	0.1829	0.8817	0.0973	0.0647	0.8203	0.8010		0.0288	0.0186	0.0972	0.0165	0.2709	0.0087	
5.3 (18)	0.0002	0.7254	0.8699	0.0268	0.0024	0.5012	0.4400	0.2028	0.8917	0.6840	0.9225	0.0835	0.9136	0.8546	0.4730	0.0021	0.0288		0.4815	0.7260	0.6622	0.3171	0.2259	
5.4 (19)	0.0007	0.6145	0.5165	0.1645	0.0020	0.2512	0.9848	0.6556	0.6327	0.4063	0.5775	0.0457	0.6724	0.7199	0.3216	0.0034	0.0186	0.4815		0.3658	0.7349	0.1592	0.5999	
6.1 (20)	0.0057	0.5198	0.6069	0.0226	0.0120	0.7679	0.3295	0.1570	0.6															

Załącznik 2 Wyniki statystyki Anova/Manova z testem post hoc (NIR- najmniejszej istotnej różnicy) progów słuchu pomiędzy podgrupami wiekowymi dla poszczególnych częstotliwości audiometrycznych w kolejnych grupach chorych

Grupa 1 - nadciśnienie

250 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	15,13333	4,846154	8,310811	-2,50000
1.1 {1}		0,0012	0,0150	0,0007
1.2 {2}	0,0029		0,1738	0,1417
1.3 {3}	0,0263	0,1738		0,0248
1.4 {4}	0,0018	0,1417	0,0405	

500 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	20,46667	9,589744	13,31081	-1,62500
1.1 {1}		0,0036	0,0307	0,0003
1.2 {2}	0,0046		0,2165	0,0584
1.3 {3}	0,0371	0,2165		0,0090
1.4 {4}	0,0005	0,0584	0,0115	

1000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	24,66667	13,61539	17,37838	1,000000
1.1 {1}		0,0090	0,0519	0,0007
1.2 {2}	0,0090		0,2702	0,0605
1.3 {3}	0,0519	0,2702		0,0114
1.4 {4}	0,0007	0,0605	0,0117	

2000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	27,13333	16,05128	18,74324	4,750000
1.1 {1}		0,0134	0,0351	0,0024
1.2 {2}	0,0114		0,4565	0,1122
1.3 {3}	0,0318	0,4565		0,0408
1.4 {4}	0,0019	0,1122	0,0375	

4000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	35,46667	18,20513	19,02703	4,750000
1.1 {1}		0,0000	0,0000	0,0000
1.2 {2}	0,0000		0,8022	0,0380
1.3 {3}	0,0000	0,8022		0,0219
1.4 {4}	0,0000	0,0426	0,0249	

8000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	33,76667	16,12820	13,18919	,3750000
1.1 {1}		0,0001	0,0000	0,0000
1.2 {2}	0,0001		0,4168	0,0276
1.3 {3}	0,0000	0,4168		0,0610
1.4 {4}	0,0000	0,0326	0,0610	

Grupa 2 - cukrzyca

250 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	9,600000	13,25000	,9411765	16,92308
2.1 {1}		0,5035	0,1121	0,2010
2.2 {2}	0,5035		0,0112	0,4676
2.3 {3}	0,1121	0,0112		0,0022
2.4 {4}	0,2010	0,4676	0,0022	

500 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	13,10000	20,37500	4,176471	23,23077
2.1 {1}		0,2143	0,1249	0,0994
2.2 {2}	0,2143		0,0021	0,5965
2.3 {3}	0,1249	0,0021		0,0007
2.4 {4}	0,0994	0,5965	0,0007	

1000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	16,90000	20,25000	8,117647	24,53846
2.1 {1}		0,5599	0,1258	0,2055
2.2 {2}	0,5599		0,0173	0,4211
2.3 {3}	0,1258	0,0173		0,0027
2.4 {4}	0,2055	0,4211	0,0027	

2000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	28,80000	16,50000	12,82353	19,46154
2.1 {1}		0,0478	0,0103	0,1463
2.2 {2}	0,0478		0,4864	0,6006
2.3 {3}	0,0103	0,4864		0,2369
2.4 {4}	0,1463	0,6006	0,2369	

4000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}

		38,30000	23,06250	15,70588	12,53846
2.1	{1}		0,0170	0,0005	0,0002
2.2	{2}	0,0170		0,1740	0,0716
2.3	{3}	0,0005	0,1740		0,5772
2.4	{4}	0,0002	0,0716	0,5772	

8000 Hz					
Prawdopodob. dla testów post hoc					
		{1}	{2}	{3}	{4}
		31,30000	14,75000	4,529412	-2,07692
2.1	{1}		0,0196	0,0002	0,0000
2.2	{2}	0,0196		0,0910	0,0108
2.3	{3}	0,0002	0,0910		0,2975
2.4	{4}	0,0000	0,0108	0,2975	

Grupa 3 - hiperlipidemia

dla wszystkich wartości audiometrycznych $p > 0,05$

Grupa 4 – choroby nerek

Prawdopodob. dla testów post hoc 250 Hz					
		{1}	{2}	{3}	{4}
		12,16667	4,000000	17,87500	30,00000
4.1	{1}		0,1713	0,3332	0,0538
4.2	{2}	0,1713		0,0170	0,0058
4.3	{3}	0,3332	0,0170		0,1656
4.4	{4}	0,0538	0,0058	0,1656	

Prawdopodob. dla testów post hoc 500 Hz					
		{1}	{2}	{3}	{4}
		15,33333	7,875000	22,00000	31,50000
4.1	{1}		0,2149	0,2657	0,0812
4.2	{2}	0,2149		0,0164	0,0118
4.3	{3}	0,2657	0,0164		0,2782
4.4	{4}	0,0812	0,0118	0,2782	

Prawdopodob. dla testów post hoc 1000 Hz					
		{1}	{2}	{3}	{4}
		17,00000	10,37500	23,12500	38,00000
4.1	{1}		0,2560	0,2925	0,0235
4.2	{2}	0,2560		0,0246	0,0033
4.3	{3}	0,2925	0,0246		0,0880
4.4	{4}	0,0235	0,0033	0,0880	

dla 2000 Hz , 4000 Hz, 8000 Hz $p > 0,05$

Grupa 5 - inne schorzenia

250 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	20,41379	10,35714	7,457143	,5000000
5.1 {1}		0,1140	0,0092	0,0036
5.2 {2}	0,1140		0,6368	0,1989
5.3 {3}	0,0092	0,6368		0,2855
5.4 {4}	0,0036	0,1989	0,2855	

500 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	27,51724	13,57143	10,02857	2,666667
5.1 {1}		0,0429	0,0012	0,0008
5.2 {2}	0,0429		0,5924	0,1871
5.3 {3}	0,0012	0,5924		0,2941
5.4 {4}	0,0008	0,1871	0,2941	

1000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	31,44828	18,71428	11,57143	9,166667
5.1 {1}		0,0851	0,0007	0,0049
5.2 {2}	0,0851		0,3175	0,2830
5.3 {3}	0,0007	0,3175		0,7497
5.4 {4}	0,0049	0,2830	0,7497	

2000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	28,93103	20,28572	13,71429	16,75000
5.1 {1}		0,1658	0,0020	0,0653
5.2 {2}	0,1658		0,2773	0,6375
5.3 {3}	0,0020	0,2773		0,6342
5.4 {4}	0,0653	0,6375	0,6342	

4000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				
	{1}	{2}	{3}	{4}
	32,82759	31,42857	19,60000	15,58333
5.1 {1}		0,8280	0,0090	0,0126
5.2 {2}	0,8280		0,0612	0,0442
5.3 {3}	0,0090	0,0612		0,5442
5.4 {4}	0,0126	0,0442	0,5442	

8000 Hz				
Prawdopodob. dla testów post hoc				

		{1}	{2}	{3}	{4}
		31,44828	23,00000	14,97143	4,250000
5.1	{1}		0,2711	0,0063	0,0011
5.2	{2}	0,2711		0,2817	0,0451
5.3	{3}	0,0063	0,2817		0,1751
5.4	{4}	0,0011	0,0451	0,1751	

Grupa 6 presbyacusic, bez chorób współistniejących
dla 0,25 do 2kHz brak statystycznie istniejących różnic

4000 Hz					
Prawdopodob. dla testów post hoc					
		{1}	{2}	{3}	{4}
		29,00000	25,79167	26,50000	6,625000
6.1	{1}		0,5580	0,6685	0,0035
6.2	{2}	0,5580		0,8953	0,0082
6.3	{3}	0,6685	0,8953		0,0084
6.4	{4}	0,0035	0,0082	0,0084	

8000 Hz					
Prawdopodob. dla testów post hoc					
		{1}	{2}	{3}	{4}
		25,64706	21,00000	19,66667	-3,25000
6.1	{1}		0,4055	0,3163	0,0003
6.2	{2}	0,4055		0,8078	0,0012
6.3	{3}	0,3163	0,8078		0,0031
6.4	{4}	0,0003	0,0012	0,0031	

Załącznik 3. Procentowe wartości wszystkich mierzalnych wyników uzyskane w badaniach audiologicznych w podgrupach wiekowych dla poszczególnych schorzeń

GRUPA	A_0_25	A_0_5	A_1_0	A_2_0	A_4_0	A_8_0	AUD ŚR	REZ_	OS_500	OS_1000	OS_2000	OS_4000	OS ŚR	PWM	PR	PD	SR_D	A ŚL ŚR	SISI	TYMP_	SNR1_5	SNR2	SNR3	SNR4	SNR5	SNR6	OAŚr
1.1	97	97	97	97	97	94	96	97	84	81	72	59	74	100	97	78	100	94	91	100	56	56	41	19	6	6	31
1.2	100	100	100	100	97	97	99	100	97	95	87	74	88	100	100	87	100	97	100	100	47	71	66	50	26	18	46
1.3	100	100	100	100	99	95	99	100	86	82	73	49	72	97	92	54	97	85	72	100	49	47	42	31	12	12	32
1.4	80	80	80	80	80	80	80	80	90	80	70	50	73	80	80	70	80	78	80	100	70	70	60	50	0	0	42
2.1	100	100	100	92	92	83	94	100	100	83	75	50	77	100	92	67	100	90	83	100	42	25	17	0	8	0	15
2.2	100	100	100	95	95	90	97	95	95	85	85	50	79	100	90	60	100	88	80	100	40	65	40	30	20	5	33
2.3	100	100	100	100	100	94	99	100	94	100	83	56	83	100	100	61	100	90	89	100	61	50	22	11	6	0	25
2.4	100	100	100	100	100	93	99	100	79	71	71	50	68	93	79	29	100	75	64	100	43	50	29	7	0	0	21
3.1	100	100	100	100	100	81	97	100	94	94	100	88	94	100	88	88	100	94	81	100	44	56	31	25	19	19	32
3.2	100	100	88	100	100	75	94	75	75	75	50	69	69	88	75	50	100	78	75	100	50	50	13	25	13	0	25
3.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	88	100	100	33	100	83	100	100	67	33	17	17	0	0	22
3.4																				100							
4.1	100	100	100	100	100	100	100	100	67	67	67	67	67	100	100	100	100	100	100	100	83	33	33	17	0	0	28
4.2	100	100	100	100	90	80	95	100	100	100	90	100	98	100	100	70	100	93	90	100	60	50	50	10	20	0	32
4.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	75	75	63	78	100	100	50	100	88	75	100	38	50	25	13	0	0	21
4.4																				100							
5.1	97	97	100	100	100	100	99	100	87	90	80	47	76	100	100	57	100	89	80	100	33	37	53	27	27	27	34
5.2	100	100	100	100	100	100	100	100	79	86	71	71	77	86	86	50	86	77	100	100	50	43	29	14	7	0	24
5.3	100	100	100	100	97	97	99	100	86	89	64	56	74	97	92	61	100	88	92	100	53	39					46
5.4	100	100	100	100	100	100	100	100	92	83	67	25	67	100	100	25	100	81	67	100	33	17	17	0	0	0	11
6.1	100	100	100	100	95	95	98	100	95	95	90	60	85	85	85	75	85	83	90	100	30	45	25	15	5	0	20
6.2	100	100	100	100	100	100	100	100	75	67	67	63	68	100	100	71	100	93	79	100	33	29	38	21	8	13	24
6.3	100	100	100	100	95	90	98	100	85	85	75	45	73	100	70	30	100	75	80	100	20	20	15	5	0	0	10
6.4	100	100	100	100	100	100	100	100	88	88	50	38	69	100	63	25	100	72	50	100	25	0	25	13	0	0	10
SREDNIA	99	99	98	98	97	93	97	98	89	85	77	57	77	97	90	59	98	86	83	100	47	43	33	19	8	5	27