

Ubytki słuchu u chorych z powikłaniami zewnątrzczaszkowymi przewlekłego zapalenia ucha środkowego

Hearing loss in patients with extracranial complications of chronic otitis media

Wkład autorów:

A – Projekt badań
B – Zbieranie danych
C – Analiza statystyczna
D – Interpretacja danych
E – Przygotowanie manuskryptu
F – Analiza literatury
G – Zbieranie funduszy

Tomasz Przewoźny^{BCDE}, Jerzy Kuczkowski^{AF}

Klinika Otolaryngologii, Gdański Uniwersytet Medyczny ul. Smoluchowskiego 17, 80-214 Gdańsk Polska

Article history: Received: 13.04.2017 Accepted: 10.04.2017 Published: 15.06.2017

STRESZCZENIE:

Cel: Analiza wyników badania audiometrii tonalnej przeprowadzonej u pacjentów z powikłaniami zewnątrzczaszkowymi przewlekłego ropnego zapalenia ucha środkowego (ECCSOM).

Materiał i metody: Retrospektywnie oceniano dane audiometryczne uzyskane przed rozpoczęciem leczenia u 63 pacjentów z ECCSOM (56 powikłań pojedynczych i 7 powikłań mnogich), w odniesieniu do określonych grup częstotliwości.

Wyniki: Najgłębsze poziomy niedosłuchu odnotowano dla częstotliwości 6 i 8 kHz (79,0 i 75,7 dB) oraz dla grupy częstotliwości HTA (76,1 dB). Powikłania zostały uporządkowane w zależności od głębokości ubytku słuchu w PTA: zapalenie błędnika (77,8±33,6 dB), porażenie nerwu twarzowego (57,1±14,3 dB), przetokę perylimfatyczną (53,9±19,9 dB) i zapalenie wyrostka sutkowatego (42,2±9,5 dBHL) ($p=0,023$).

Wnioski: Dominującym typem ubytku słuchu w przebiegu ECCSOM jest umiarkowany niedosłuch mieszany dla tonów wysokich, najbardziej nasilony w przypadku zapalenia błędnika. U 11% pacjentów powikłania prowadzą do rozwoju całkowitej głuchoty.

SŁOWA KLUCZOWE: przewlekłe, ropne zapalenie ucha środkowego, powikłania zewnątrzczaszkowe, niedosłuch

ABSTRACT:

Objective: A pure tone audiometry analysis of patients with extracranial complications of chronic suppurative otitis media (ECCSOM). **Material and methods:** We retrospectively analyzed audiometric data performed before treatment from 63 patients with ECCSOM (56 single, 7 multiple complications) including groups of frequencies. **Results:** The greatest levels of hearing loss were noted for 6 and 8 kHz (79.0 and 75.7 dBHL) and for the frequency groups high tone average (76.1 dBHL). As regards the severity of hearing impairment in pure tone average the prevalence of complications was as follows: labyrinthitis (77.8±33.6 dBHL), facial palsy (57.1±14.3 dBHL), perilymphatic fistula (53.9±19.9 dBHL) and mastoiditis (42.2±9.5 dBHL) ($p=0.023$). **Conclusions:** Hearing loss in ECCSOM is dominated by mixed, high-tone, moderate type of hearing loss, most profound in labyrinthitis. In 11% of patients the complication causes total deafness.

KEYWORDS:

chronic suppurative otitis media, complications extracranial, hearing loss

WPROWADZENIE

Przewlekłe ropne zapalenie ucha środkowego (chronic suppurative otitis media; CSOM) jest chorobą uszkadzającą ucho.

Do jej charakterystycznych objawów należą zmiany patologiczne błony bębenkowej, obecność wydzieliny z ucha, erozja kosteczek słuchowych i ścian kostnych jamy bębenkowej oraz utrata słuchu. W prostym CSOM powszechnie obser-

wuje się ubytek słuchu typu przewodzeniowego, a choroba wykazuje zwykle łagodny przebieg, bez powikłań. CSOM z obecnością perlaka i ziarniny ma odmienny przebieg kliniczny – w związku z tym występuje ubytek słuchu typu mieszanego, o różnym nasileniu. Powikłania CSOM, stanowiące w głównej mierze następstwo aktywności perlaka, zostały podzielone na zewnątrzczaszkowe i wewnątrzczaszkowe. W pierwszej grupie powikłań występują: zapalenie błędnika (ucha wewnętrzne), przetoka perylimfatyczna (przechłonkowa), porażenie nerwu twarzowego, ostre zapalenie wyrostka sutkowatego, ropień Bezolda oraz zapalenie części skalistej kości skroniowej. Powikłania wewnątrzczaszkowe obejmują zapalenie opon mózgowych, ropień nadwardkowy, ropniak zewnątrzoponowy, ropień mózgu, zakrzepicę zatoki jamistej i wodogłowię w przebiegu zakrzepu zatok żylnych bocznych mózgu (w przebiegu zapalenia ucha środkowego) [1–3]. Szacuje się, że powikłania zewnątrzczaszkowe są co najmniej dwa razy częstsze niż powikłania wewnątrzczaszkowe. Powikłania zewnątrzczaszkowe przewlekłego ropnego zapalenia ucha środkowego (extracranial complications of chronic suppurative otitis media; ECCSOM) zwykle prowadzą do pogorszenia słuchu, a nawet całkowitej głuchoty w uszkodzonym uchu. W ostrym zapaleniu wyrostka sutkowatego obserwuje się obecność wycieku wydzieliny z ucha oraz utratę słuchu typu mieszanego lub przewodzeniowego [4–5]. Zapalenie błędnika (ucha wewnętrzne) związane jest powolną, postępującą utratą słuchu typu odbiorczego dla wysokich częstotliwości lub typu mieszanego. Niekorzystne skutki ropnego zapalenia błędnika obejmują całkowitą głuchotę oraz niedowład lub porażenie narządu przedsionkowego [2, 6]. Przetoka perylimfatyczna powstaje głównie w przebiegu CSOM obejmującego kanał półkolisty boczny, pomimo jego uwypuklenia się do jamy bębnekowej i stosunkowo łatwej możliwości wnikania perlaka do przestrzeni perylimfatycznej w tej lokalizacji [7]. Dominują tu objawy przedsionkowe wraz ze efektem Tullio (indukowane dźwiękiem epizodyczne zawroty głowy i zaburzenia równowagi) oraz niedosłuchem odbiorczym [8–10]. Porażenie nerwu twarzowego jest najczęściej połączone z postępującą utratą słuchu typu mieszanego [10]. Wynika ona z objęcia procesem patologicznym tylnego zachyłka jamy bębnekowej, a zwłaszcza zachyłka nerwu twarzowego i zatoki bębnekowej. Zapalenie części skalistej kości skroniowej związane jest z nasilonym wyciekiem treści ropnej z ucha, postępującym niedosłuchem o komponente przewodzeniowym oraz podrażnieniem zwoju Gassera (n. V) lub nawet oddziaływaniem na kanał Dorellego (n. czaszkowy VI), z objawami zespołu Gradenigo (zespół szczytu piramidy części skalistej kości skroniowej). Obecnie powikłanie to jest jednak rzadko obserwowane [11–12]. Celem badania była ilościowa i jakościowa ocena słuchu u pacjentów z ECCSOM oraz porów-

nanie głębokości ubytków słuchu pomiędzy poszczególnymi rodzajami powikłań zewnątrzczaszkowych.

MATERIAŁ I METODY

Pacjenci

Na przestrzeni 14 lat, w okresie od 1 stycznia 2000 roku do 1 marca 2013 roku, spośród 1574 pacjentów z CSOM (z rozpoznaniem H.66.1-H.66.3 w oparciu o 10. wersję Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób ICD-10) zidentyfikowano 99 chorych z powikłaniami zewnątrzczaszkowymi i wewnątrzczaszkowymi przewlekłego ropnego zapalenia ucha środkowego (intracranial complications of chronic suppurative otitis media; ICCSOM). Grupa składała się z 91 pacjentów z ECCSOM i 8 pacjentów z ICCSOM. Spośród kolejnych 91 osób z ECCSOM wykluczono 10 chorych, u których wystąpiły dwa lub więcej powikłań (ECCSOM i ICCSOM). Główne kryteria wyłączenia obejmowały: obecność powikłania wewnątrzczaszkowego lub powikłania ostrego ropnego zapalenia ucha środkowego, brak wyniku badania audiometrii tonalnej, wynik badania słuchu niezgodny z kryteriami wymienionymi poniżej (patrz: metody), pierwszy wynik badania audiometrii tonalnej uzyskany podczas lub po leczeniu, niedosłuch wrodzony oraz pourazową utratę słuchu. Ostateczna grupa pacjentów składała się z 63 chorych wyłonięnych spośród 81 osób z ECCSOM, u których uzyskano retrospektywne dane audiometryczne. Dane wybranych pacjentów poddano analizie, uwzględniając opis objawów klinicznych i badania przedmiotowe, wynik tomografii komputerowej (TK) z kontrastem o wysokiej rozdzielczości, wynik rezonansu magnetycznego (RM) z kontrastem, opis zabiegu chirurgicznego i wyniki badań śródoperacyjnych. Pacjenci z ECCSOM – jak opisano wcześniej – zostali sklasyfikowani jako grupy z zapaleniem błędnika, przetoką perylimfatyczną, ostrym zapaleniem wyrostka sutkowatego, porażeniem nerwu twarzowego oraz zapaleniem części skalistej kości skroniowej [1–10].

METODY

Badania audiometrii tonalnej przeprowadzano w dźwiękoszczelnych kabinach (ISO 8253, ISO 8253). Sygnały generowane były przez kalibrowane audiometry kliniczne Itera II oraz Midimate 622, wyprodukowane przez firmę Madsen Electronics (Otometrics, Kopenhaga, Dania) (PN-EN 60645-1, ISO 389, ISO 8789, ISO 7566, ISO 8798). Sprzęt posiadał możliwość korekty dla standardowego poziomu słuchu ANSI S 3.6-1989 i 2004. W ocenie słuchu u uczestników badania, przeprowadzanej za pomocą audiometrii tonalnej, zastosowano wytyczne Amerykańskiego Towarzystwa Mowy Języka i Słuchu (American Speech-Language-Hearing Association;

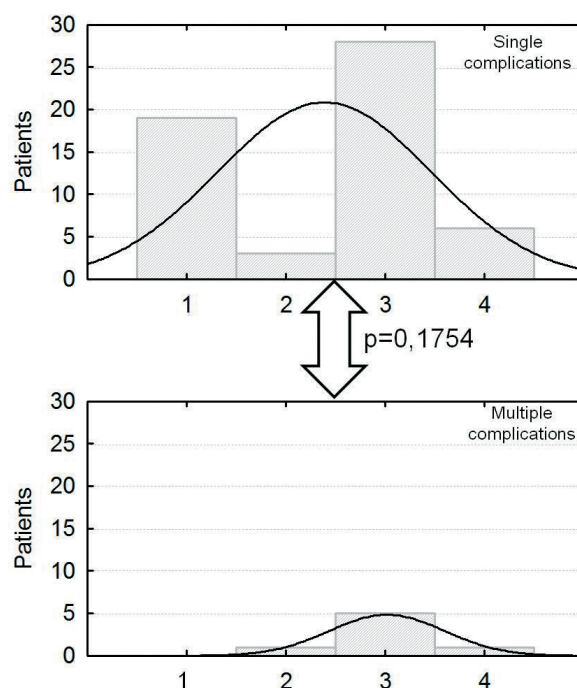
Tab. I. Charakterystyka pacjentów z ECCSOM (n=63).

	N	%
Mężczyźni	35	55,6
Kobiety	28	44,4
Średni wiek (SD)	50,7 (17,8)	
Uszkodzenie prawostronne	33	52,4
Uszkodzenie lewostronne	30	47,6
RODZAJ CSOM		
perlak	51	81,0
ziarnina	12	19,0
RODZAJ ECCSOM		
	WSZYSTKIE (POJEDYNCZE)	
przetoka perylimfatyczna	34 (29)	54,0 (51,8)
zapalenie błędnika (ucha wewnętrznego)	18 (16)	28,5 (28,6)
porażenie nerwu twarzowego	14 (8)	22,2 (14,3)
zapalenie wyrostka sutkowatego	3 (3)	4,7 (5,3)
zapalenie części skalistej kości skroniowej	1 (0)	1,6 (0,0)
pojedyncze	56	88,9
mnożne	7	11,1

ASHA) [13]. Stosując testy przewodnictwa powietrznego, sygnał generowany przez audiometr połączono ze słuchawkami TDH-39P. W badaniach przewodnictwa kostnego audiometr sprzęgnięto z wibratorem kostnym B-71 (New Eagle, PA). Jeśli badana osoba nie odpowiadała na ton sygnału na jakimkolwiek poziomie, do dalszych obliczeń używano poziomu 120 dB. Retrospektywnie oceniono dane audiometryczne pacjentów z ECCSOM. Wszystkie audiogramy zostały wykonane przed rozpoczęciem leczenia powikłań. Analizowano utratę słuchu w zakresie pojedynczych częstotliwości oraz dla grup częstotliwości: średnich (pure tone average; PTA), czyli 0,5–1–2 kHz, wysokich (high tone average; HTA), czyli 4–6–8 kHz, OAA (overall average), czyli 0,5–1–2–4–6–8 kHz oraz PMTA (pure middle tone average), czyli 0,5–1–2–4 kHz. Rezerwę ślimakową mierzono dla wszystkich badanych częstotliwości oraz dla grup częstotliwości. Wszystkie uzyskane progi słuchowe zostały uśrednione w zależności od rodzaju ECCSOM. Porównano wartości progów słyszenia w przypadku pojedynczych i mnogich powikłań, w odniesieniu do przewodnictwa powietrznego i kostnego, a także do poziomu rezerwy ślimakowej. Przewodzeniowy ubytek słuchu rozpoznawano, gdy rezerwa ślimakowa wynosiła ≥ 15 dB dla wszystkich badanych częstotliwości, a krzywa przewodnictwa kostnego znajdowała się na poziomie ≤ 20 dB. Czuciowo-nerwowy (odbiorczy) typ niedosłuchu stwierdza-

Tab. II. Progi słyszenia dla pojedynczych częstotliwości i grup częstotliwości uzyskanych w audiometrii tonalnej u pacjentów z ECCSOM (całkowita liczba chorych n=63).

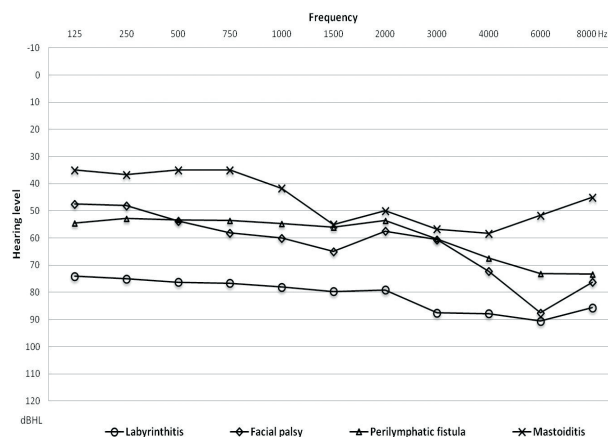
POJEDYNCZA CZĘSTOTLIWOŚĆ / GRUPA CZĘSTOTLIWOŚCI (KHZ)	PRZEWODNIC-TWO POWIETRZNE (DB)	PRZEWODNIC-TWO KOSTNE (DB)	REZERWA ŚLIMAKOWA (DB)
0,125	60,1 \pm 26,6	-	-
0,25	59,2 \pm 27,0	36,7 \pm 33,8	22,6 \pm 13,1
0,5	59,8 \pm 26,4	37,5 \pm 31,7	22,3 \pm 11,7
0,75	61,0 \pm 26,0	37,0 \pm 31,7	24,0 \pm 11,7
1	62,5 \pm 26,8	38,4 \pm 32,5	24,1 \pm 12,3
1,5	64,8 \pm 26,9	42,9 \pm 31,4	21,9 \pm 12,1
2	62,1 \pm 27,3	45,8 \pm 31,6	16,3 \pm 10,9
3	68,2 \pm 29,7	5,3 \pm 34,1	15,9 \pm 10,7
4	73,7 \pm 28,8	59,1 \pm 33,1	14,5 \pm 9,4
6	79,0 \pm 28,6	66,4 \pm 33,6	12,5 \pm 10,7
8	75,7 \pm 32,6	-	-
0,5–1–2 (PTA)	61,5 \pm 26,3	40,6 \pm 31,5	20,9 \pm 10,6
4–6–8 (HTA)	76,1 \pm 29,0	-	-
0,5–1–2–4 (PMTA)	64,5 \pm 25,9	-	-
0,5–1–2–4–6–8 (OAA)	68,8 \pm 26,0	-	-

**Ryc. 1.** Histogramy przedstawiające typy ubytków słuchu (1 – niedosłuch przewodzeniowy; 2 – niedosłuch czuciowo-nerwowy; 3 – niedosłuch mieszany; 4 – całkowita głuchota) w audiometrii tonalnej u pacjentów z pojedynczymi i mnogimi ECCSOM.

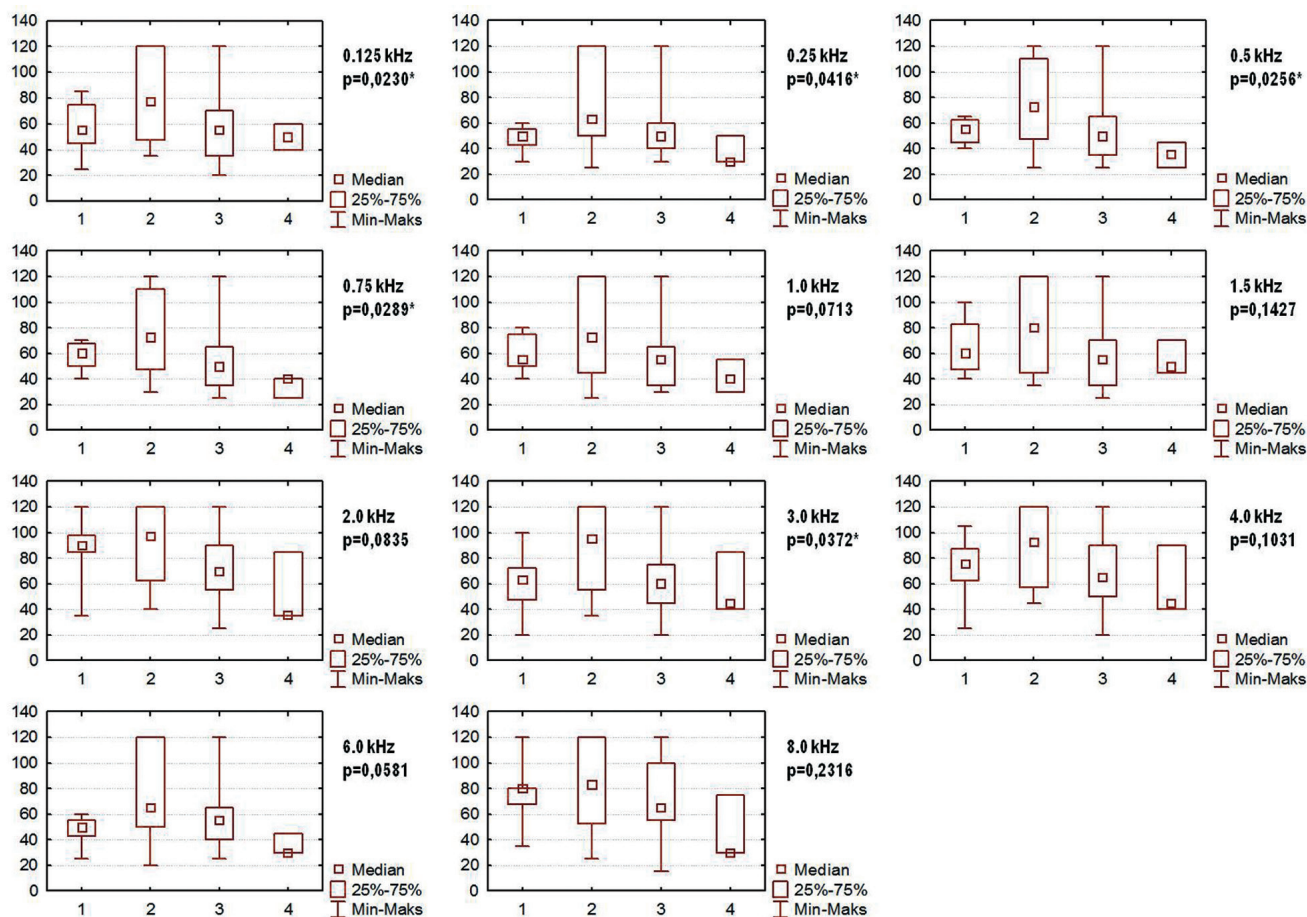
no, gdy rezerwa ślimakowa wynosiła <15 dB dla wszystkich badanych częstotliwości, a krzywa przewodnictwa kostnego znajdowała się na poziomie >20 dB. Pozostałe audiogramy zostały sklasyfikowane jako niedosłuchy typu mieszanego. W przypadku gdy nie uzyskiwano odpowiedzi na sygnały do 120 dB, rozpoznawano całkowitą głuchotę. Porównano i poddano analizie statystycznej uśredniony próg słyszenia dla uzyskanych typów ubytków słuchu.

STATYSTYKA

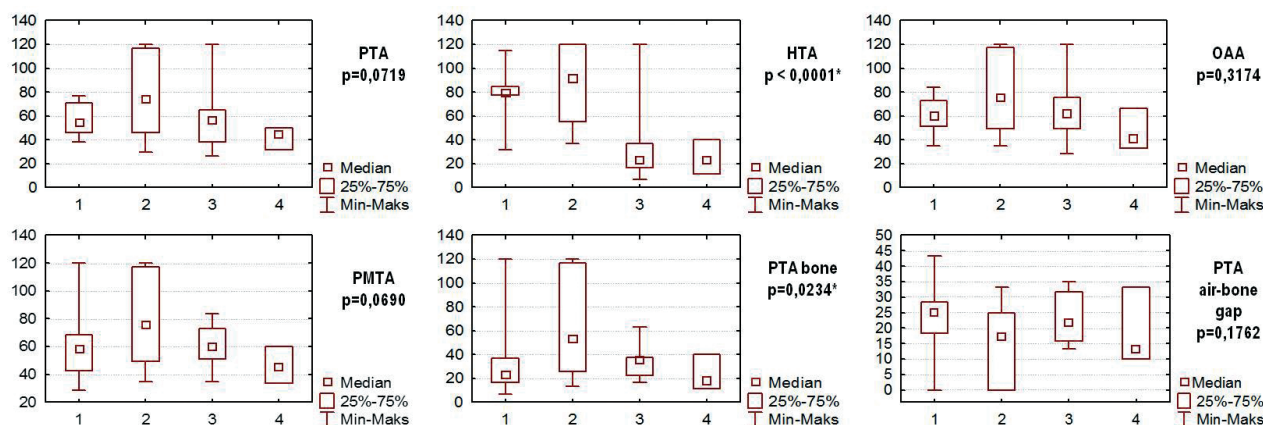
Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą testów U-Manna-Whiteya dla grup niezależnych oraz ANOVA Kruskala-Wallisa. Wartości $p < 0,05$ uznano za statystycznie istotne. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą oprogramowania StatSoft, Inc. (2005) STATISTICA w wersji 7.1.



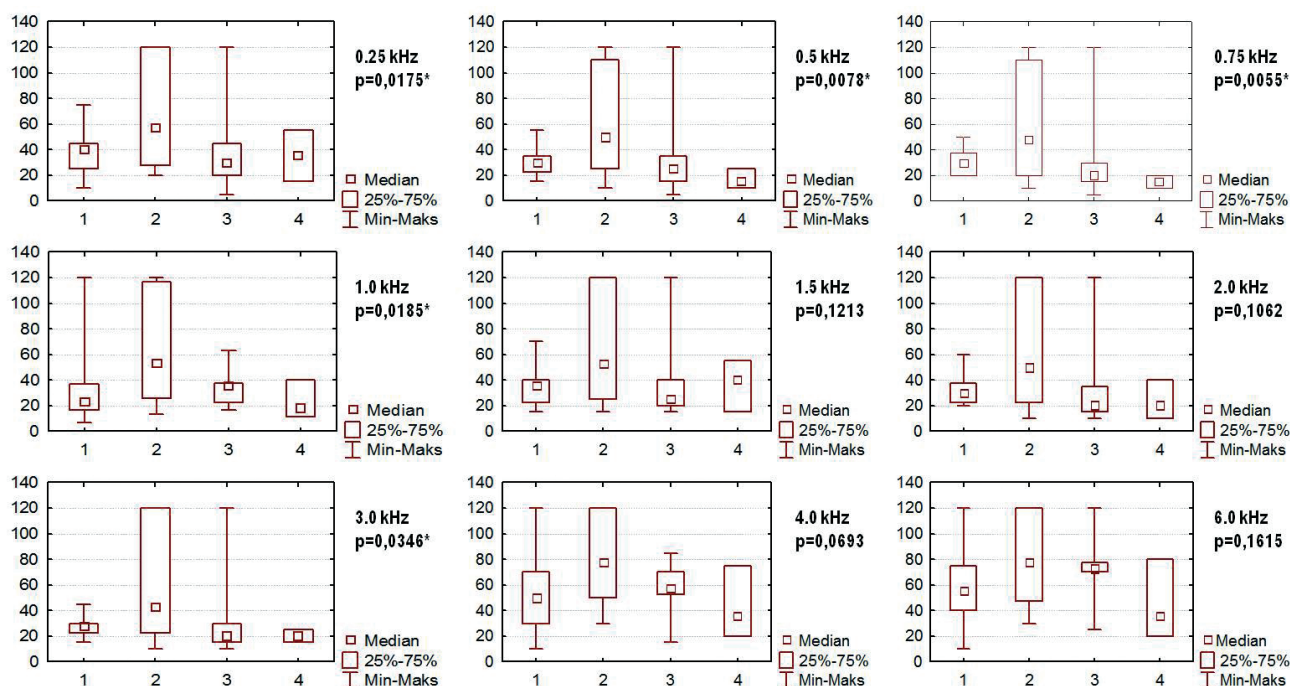
Ryc. 2. Progi słyszenia w audiometrii tonalnej u pacjentów z ECCSOM (pojedyncze powikłanie).



Ryc. 3. Istotność statystyczna różnic progów słyszenia w odniesieniu do przewodnictwa powietrznego w audiometrii tonalnej dla pojedynczych częstotliwości u pacjentów z ECCSOM – (1) przetoka perylimfatyczna (n=29) vs (2) zapalenie błędnika (n=16) vs (3) porażenie nerwu twarzowego (n=8) vs (4) ostre zapalenie wyrostka sutkowatego (n=3).



Ryc. 4. Statystycznie istotne różnice progów słyszalności w odniesieniu do przewodnictwa powietrznego w audiometrii tonalnej dla grup częstotliwości u pacjentów z ECCSOM – (1) przetoka perylimfatyczna (n=29) vs (2) zapalenie błędnika (n=16) vs (3) porażenie nerwu twarzowego (n=8) vs (4) ostre zapalenie wyrostka sutkowatego (n=3).



Ryc. 5. Istotność statystyczna różnic progów słyszalności w odniesieniu do przewodnictwa kostnego w audiometrii tonalnej dla pojedynczych częstotliwości u pacjentów z ECCSOM – (1) przetoka perylimfatyczna (n=29) vs (2) zapalenie błędnika (n=16) vs (3) porażenie nerwu twarzowego (n=8) vs (4) ostre zapalenie wyrostka sutkowatego (n=3).

WYNIKI I ANALIZY

Wiek pacjentów z ECCSOM wynosił od 6 do 84 lat, przy średniej $50,7 \pm 17,8$ lat. W grupie chorych leczonych chirurgicznie (53 przypadki) odnotowano 46 przypadków perlakowego CSOM oraz 7 przypadków ziarninowego CSOM. W grupie 63 osób stwierdzono 70 powikłań ECCSOM (56 pacjentów z pojedynczym powikłaniem i 7 chorych z powikłaniami mnogi-

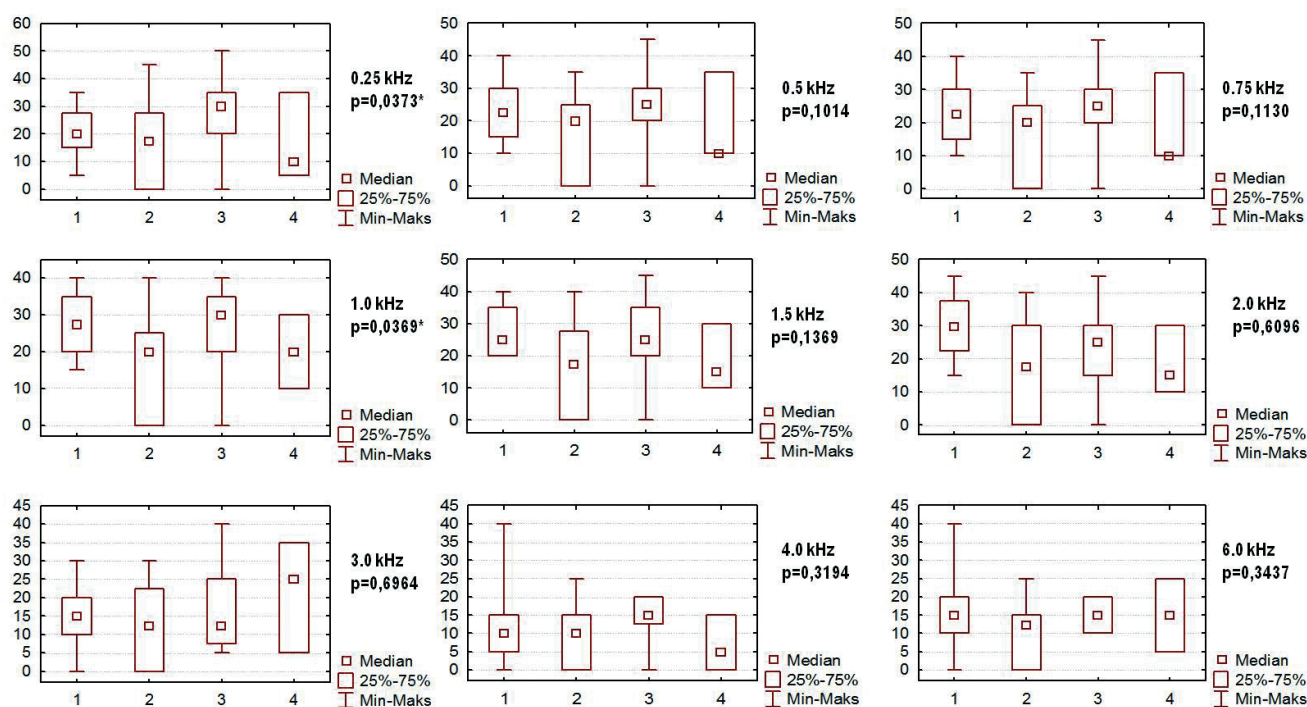
mi). Pacjenci z ECCSOM najczęściej poddawani byli leczeniu chirurgicznemu (53/63). Dziewięciu pacjentów leczono zachowawczo, jednego nie poddano żadnemu postępowaniu terapeutycznemu (brak zgody). Pozostałe dane demograficzne i kliniczne, w tym rozkład ECCSOM, przedstawiono w tabeli 1. Parametry wyników badania audiometrii tonalnej, przeprowadzonej u wszystkich badanych, uśredniono i zaprezentowano w tabeli 2. Najwyższe wartości progu słyszalności dla przewod-

Tab. III. Różnice w progach słyszenia dla pojedynczych częstotliwości i grup częstotliwości uzyskanych w audiometrii tonalnej u pacjentów z ECCSOM (powikłania pojedyncze n=56 vs powikłania mnogie n=7).

Pojedyncza częstotliwość / grupa częstotliwości (kHz)	Przewodnictwo powietrzne (dB)			Przewodnictwo kostne (dB)			Rezerwa ślimakowa (dB)		
	P.P.	M.P.	P	P.P.	M.P.	P	P.P.	M.P.	P
0,125	58,0±25,7	76,4±31,2	0,134	-	-	-	-	-	-
0,25	57,6±26,0	75,7±34,0	0,252	34,6±31,8	54,3±45,7	0,185	23,0±13,0	21,4±16,8	0,337
0,5	58,9±25,7	73,6±32,1	0,475	36,6±31,0	49,3±37,2	0,349	22,3±11,6	24,3±12,4	0,982
0,75	59,8±25,6	75,7±28,3	0,244	35,8±31,0	50,7±36,9	0,171	24,0±11,5	25,0±13,0	0,868
1	61,4±26,6	77,1±28,8	0,297	37,2±32,0	52,9±36,3	0,155	24,2±12,3	24,3±12,4	0,868
1,5	64,0±26,9	77,1±29,7	0,481	41,9±30,9	55,7±36,3	0,275	22,1±12,3	21,4±10,7	0,596
2	61,3±27,1	75,7±30,1	0,391	45,4±31,0	55,7±35,5	0,429	15,8±10,7	20,0±11,2	0,825
3	67,9±29,2	77,9±33,0	0,758	52,6±32,2	65,7±40,7	0,496	15,4±10,1	12,1±8,6	0,171
4	73,5±28,5	83,6±31,3	0,809	59,7±31,2	71,4±36,8	0,448	13,8±8,3	12,1±9,5	0,122
6	79,0±28,6	86,4±26,7	0,929	67,9±32,3	75,7±31,8	0,604	11,2±8,7	10,7±8,9	0,084
8	75,7±32,5	89,3±29,5	0,790	-	-	-	-	-	-
0,5–1–2 (PTA)	60,5±25,9	75,5±30,1	0,357	39,9±30,8	52,6±36,3	0,263	20,8±10,6	22,9±11,3	0,991
4–6–8 (HTA)	76,1±28,8	86,4±28,3	0,742	-	-	-	-	-	-
0,5–1–2–4 (PMTA)	63,8±25,5	77,5±29,5	0,784	-	-	-	-	-	-
0,5–1–2–4–6–8 (OAA)	68,3±25,6	81,0±28,3	0,532	-	-	-	-	-	-

P.P. – pojedyncze powikłanie

M.P. – mnogie powikłania

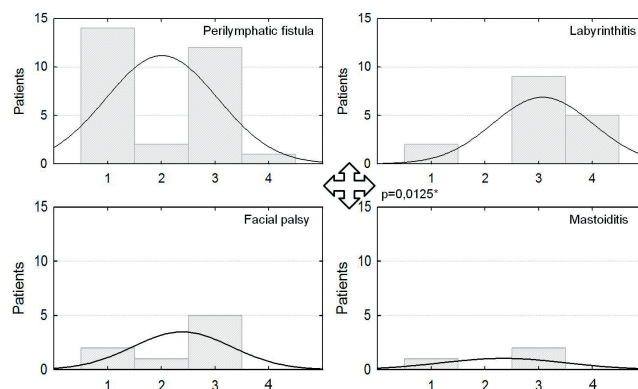
**Ryc. 6.** Istotność statystyczna różnic w poziomach rezerwy ślimakowej w audiometrii tonalnej dla pojedynczych częstotliwości u pacjentów z ECCSOM – (1) przetoka perylimfatyczna (n=29) vs (2) zapalenie błędnika (n=16) vs (3) porażenie nerwu twarzowego (n=8) vs (4) ostre zapalenie wyrostka sutkowatego (n=3).

nictwa powietrznego uzyskano dla 6 kHz i 8 kHz (odpowiednio $79,0 \pm 28,6$ dB oraz $75,7 \pm 2,6$ dB). Ubytek słuchu dla niskich tonów był mniejszy lub równy 60 dB. Przewodnictwo kostne wykazywało najwyższe wartości dla 6 kHz i 4 kHz (odpowiednio $66,4 \pm 33,6$ dB i $59,1 \pm 33,1$ dB). Rezerwa ślimakowa posiadała najwyższą wartość dla 1 kHz i 0,75 kHz, ulegając zmniejszeniu w przypadku wysokich częstotliwości. Wyższe progi – wynoszące $76,1 \pm 29,0$ dB – odnotowano w odniesieniu do średniej wartości częstotliwości wysokich (HTA), w przeciwieństwie do częstotliwości PTA (0,5–1–2 kHz), dla których wartości oscylowały na poziomie 60 dB (tabela 2).

Wartości progowe uzyskane u pacjentów z mnogimi powikłaniami były we wszystkich przypadkach wyższe, z wyjątkiem obecności rezerwy ślimakowej dla częstotliwości 1–2 kHz. Różnice te nie miały jednak znaczenia istotnego statystycznie (tabela 3). Wartość PTA – związana z powikłaniami wywołanymi przez perłakowe CSOM – wynosiła $64,2 \pm 27,7$ dB i była o ponad 10 dB ($p=0,018$) wyższa niż w przypadku powikłań ziarninowego CSOM ($49,9 \pm 14,9$).

Najbardziej rozpowszechnionymi typami ubytków słuchu występujących u pacjentów z ECCSOM były: niedosłuch mieszany (32 pacjentów; 50,8%) oraz niedosłuch przewodzeniowy (20 pacjentów; 31,7%). U siedmiu chorych rozpoznano całkowitą głuchotę uszkodzonego ucha. Niedosłuch czuciowo-nerwowy występował najrzadziej (4 pacjentów; 6,3%). W przypadku pojedynczych powikłań rozkład procentowy poszczególnych typów ubytków słuchu był podobny, podczas gdy w odniesieniu do powikłań mnogich nie stwierdzono przypadków czystego niedosłuchu przewodzeniowego, dominował zaś typ mieszany niedosłuchu (5 z 7 przypadków; 71,4%). Zależności te zilustrowano na rycinie 1. Różnice między grupami nie były istotne statystycznie ($p=0,175$).

Porównując średnie wartości progowe słyszenia dla średnich częstotliwości w odniesieniu do przewodnictwa powietrznego w przypadku pojedynczych powikłań, stworzono gradację nasilenia utraty słuchu w zależności od rodzaju powikłania. Najgorsze progi słyszenia (znacznie gorsze niż w innego rodzaju powikłaniach) stwierdzano w przypadku zapalenia błędnika (zakres $74,1 \pm 35,4$ dB dla 0,125 kHz – $90,6 \pm 29,1$ dB dla 6,0 kHz, PTA AC – $77,8 \pm 33,6$ dB). Kolejnymi najpoważniejszymi powikłaniami w odniesieniu do nasilenia ubytku słuchu były: porażenie nerwu twarzowego (zakres $47,5 \pm 11,0$ dB dla 0,125 Hz – $87,5 \pm 24,1$ dB dla 6,0 kHz, PTA AC – $57,1 \pm 14,3$ dB) i przetoka perylimfatyczna (zakres $52,8 \pm 18,8$ dB dla 0,25 kHz – $73,3 \pm 32,7$ dB dla 8,0 kHz, PTA AC – $53,9 \pm 19,9$ dB). Najniższe progi słyszenia stwierdzono w przypadku zapalenia wyrostka sutkowatego (zakres $35,0 \pm 8,7$ dB dla 0,125 i 0,75 kHz – $58,3 \pm 27,5$ dB dla 4,0 kHz, PTA AC – $42,2 \pm 9,5$ dB). Różnice między powikłaniami były statystycznie istotne w odniesieniu do PTA AC ($p=0,023$). Ryc. 2.



Ryc. 7. Histogramy przedstawiające typy ubytków słuchu (1 – niedosłuch przewodzeniowy; 2 – niedosłuch czuciowo-nerwowy; 3 – niedosłuch mieszany; 4 – całkowita głuchota) w audiometrii tonalnej u pacjentów z czterema rodzajami ECCSOM.

Wśród pojedynczych powikłań porównywano różnice w progach słyszenia w odniesieniu do przewodnictwa powietrznego w audiometrii tonalnej dla pojedynczych częstotliwości. Stwierdzono statystycznie istotne różnice dla następujących częstotliwości: 0,125 ($p=0,023$), 0,25 ($p=0,041$), 0,5 ($p=0,025$), 0,75 ($p=0,028$) i 3,0 ($p=0,037$) oraz dla grup HTA ($p<0,0001$) i PTA wspomnianych powyżej ($p=0,023$). Ryc. 3, 4.

Kolejna część analizy dotyczyła porównania różnic w progach słyszenia w odniesieniu do przewodnictwa kostnego w audiometrii tonalnej dla pojedynczych częstotliwości. Stwierdzono statystycznie istotne różnice dla częstotliwości: 0,25 Hz ($p=0,017$), 0,5 Hz ($p=0,007$), 1,0 Hz ($p=0,018$) i 3,0 Hz ($p=0,034$) oraz w przypadku rezerw ślimakowych dla pojedynczych częstotliwości 0,25 Hz ($p=0,037$) i 1,0 Hz ($p=0,036$). Ryc. 5, 6.

Porównanie typów ubytków słuchu pomiędzy grupami wykazało, że wśród pacjentów z przetoką perylimfatyczną najczęściej występował niedosłuch przewodzeniowy i mieszany (odpowiednio u 14 i 12 chorych). Pacjenci z zapaleniem błędnika przeważnie cierpieli z powodu ubytku słuchu typu mieszanego (9 badanych), podobnie jak chorzy z porażeniem nerwu twarzowego (5 badanych). U osób z zapaleniem wyrostka sutkowatego niedosłuch mieszany obserwowany był częściej niż niedosłuch typu przewodzeniowego (2 chorych vs 1 chory). Różnice między grupami nie wykazywały istotności statystycznej ($p=0,012$).

DYSKUSJA

Dane dotyczące występowania, nasilenia i rodzaju ubytku słuchu w ECCSOM nie są jednolite. Autorzy większości badań analizowali utratę słuchu u większych grup pacjentów, w tym u chorych zarówno z powikłaniami zewnątrzczaszkowymi, jak

i wewnątrzczaszkowymi. Jednym z celów niniejszego badania było zidentyfikowanie pacjentów z pojedynczymi powikłaniami, by porównać rzeczywisty wpływ procesów chorobowych na narząd słuchu. U analizowanych przez nas chorych występował ubytek słuchu w stopniu od łagodnego do całkowitego. W badaniu przeprowadzonym przez Wu i wsp. w grupie 285 pacjentów z powikłaniami wewnątrz- i zewnątrzczaszkowymi CSOM ubytek słuchu stwierdzono tylko u 85 osób (29,8%) [14]. Najczęstszym powikłaniem zewnątrzczaszkowym było zapalenie błędnika, stwierdzone u 90 osób, spośród których u 78 występowała przetoka perylimfatyczna. Z kolei w badaniu przeprowadzonym przez Mostafę i wsp. [15] najczęściej występującym powikłaniem zewnątrzczaszkowym było zapalenie wyrostka sutkowatego. We wspomnianym opracowaniu stwierdzono, że częstość występowania zapalenia błędnika i przetoki perylimfatycznej jest niemal taka sama (16,5% vs 12,5%), co pozostaje zgodne z wynikami naszego badania. Informacje dotyczące utraty słuchu zawarte w tym doniesieniu są skąpe („u 8 pacjentów stwierdzono występowanie czuciowo-nerwowego ubytku słuchu”), a autorzy nie podają, które z powikłań obserwowanych w grupie 422 pacjentów odnoszą się do utraty słuchu. Warto zauważyć, że średni wiek pacjentów w cytowanym badaniu był niższy o 50% w porównaniu z niniejszym badaniem (21,5 lat vs 50,3 lat), a autorzy analizowali powikłania ostrego i przewlekłego zapalenia ucha środkowego, co może być przyczyną występujących różnic.

Informacje dotyczące ubytków słuchu przedstawione przez Wu i wsp. [14] są podobne do danych uzyskanych w naszym badaniu, jednak przywołani autorzy nie określają, czy opisany niedosłuch zgłaszany był przez pacjentów, czy został potwierdzony w badaniach. W naszym badaniu stwierdzono utratę słuchu u wszystkich chorych. Nieco więcej informacji na temat utraty słuchu u pacjentów z powikłaniami CSOM przedstawiono w badaniu Leskinen'a i Jero [2]. W grupie 50 chorych z powikłaniami zewnątrz- i wewnątrzczaszkowymi, tylko 10 powikłań było wywołanych przez CSOM. W grupie tej uzyskano jedynie 4 audiogramy, podczas gdy w całej grupie badanej łącznie 44 (88%). Autorzy stwierdzili, że powikłania CSOM mogły powodować trwałą utratę słuchu na poziomie od 30 dB do całkowitej głuchoty (średnia PTA – 60 dB) u 13 pacjentów. Wspomniani badacze najczęściej rozpoznawali u pacjentów niedosłuch odbiorczy (12%), niedosłuch mieszany (8%) i niedosłuch przewodzeniowy (6%). Wskazali również, że u 6 osób z wyraźnym niedosłuchem czuciowo-nerwowym, w przebiegu ostrego zapalenia ucha środkowego wystąpiło zapalenie błędnika. U 5 chorych (10%) z czuciowo-nerwowym ubytkiem słuchu doszło do rozwoju całkowitej głuchoty w toku obserwacji. W prezentowanym badaniu niedosłuch mieszany (ze spadkiem co najmniej jednej części krzywej kostnej w audiometrii tonalnej poniżej 20 dB) występował najczęściej i stanowił po-

nad 50% wszystkich przypadków. Kolejny najczęstszy rodzaj ubytku słuchu w badaniu Leskinen'a i Jero stanowiła całkowita głuchota, która w naszym badaniu dotyczyła prawie tego samego odsetka wszystkich uszu objętych procesem chorobowym [2]. W naszym materiale nie obserwowano tak często niedosłuchu odbiorczego jako pojedynczego powikłania – w analizowanej grupie występował on najrzadziej (6,3%). Różnice są prawdopodobnie wynikiem różnego rodzaju kryteriów stosowanych w diagnostyce ubytków słuchu o typie mieszanym i przewodzeniowym, jak również częstości występowania powikłań ostrego zapalenia ucha środkowego. W przypadku tych ostatnich nie dochodzi do uszkodzeń ucha wewnętrznego w takim stopniu, jaki ma miejsce w przypadku przewlekłego zapalenia, na którym skupiono się w niniejszej pracy. Ponadto autorzy wskazali, że zapalenie błędnika wywołuje najpoważniejszą destrukcję ucha wewnętrznego, a zatem stanowi pojedynczą, najbardziej uszkadzającą formę powikłania zewnątrzczaszkowego CSOM. Podobne obserwacje uzyskano na podstawie analizy audiometrycznej badanych osób. Yorgancilar i wsp. [16] opisali grupę 121 pacjentów z powikłaniami wewnątrz- i zewnątrzczaszkowymi CSOM oraz stwierdzili występowanie dalszych czuciowo-nerwowych ubytków słuchu u 12 chorych, nie wyjaśniając jednak, których badanych one dotyczyły.

Yang i wsp. [9] badali grupę 78 pacjentów z przetoką perylimfatyczną. Ustaliли, że u 47% pacjentów z destrukcją ściany błędnika kostnego i nienaruszoną warstwą wewnętrzną występowała przewodzeniowa utrata słuchu, a u 53% niedosłuch czuciowo-ruchowy, z czego 9% pacjentów było całkowicie głuchych. U 28% pacjentów z naciekaniem warstwy wewnętrznej błędnika kostnego, powodującym bezpośredni kontakt macierzy perlaka z przestrzenią perylimfatyczną lub błędnikiem błoniastym, występował ubytek słuchu typu przewodzeniowego, a u 72% niedosłuch czuciowo-nerwowy, przy czym u 28% z nich stwierdzono całkowitą głuchotę. U 13% pacjentów z destrukcją ściany – zarówno błędnika kostnego, jak i błoniastego – wywołaną przez perlaka, występował niedosłuch przewodzeniowy, a aż u 87% rozwinął się niedosłuch czuciowo-nerwowy, w tym u 33% doszło do całkowitej głuchoty. Autorzy stwierdzili, że cięższy stopień zniszczenia błędnika związany jest z poważniejszą utratą słuchu, głównie czuciowo-nerwową. Co więcej – progi słyszenia dla przewodnictwa powietrznego były podobne do uzyskanych w naszym opracowaniu. W badaniu przeprowadzonym przez Magliulo i wsp. [17] w grupie 92 osób z przetoką błędnika, stwierdzono 5 przypadków całkowitej głuchoty chorego ucha. Obserwacja ta odnosiła się do lokalizacji przetoki w zakresie kanału półkolistego bocznego i przedsionka – w jednym przypadku oraz ślimaka – w pozostałych dwóch przypadkach. W naszym materiale całkowita głuchota występowała najrzadziej i dotyczyła jednego spośród 29 pacjentów. Nie ustalono progów słyszenia u chorych z obecnością przetoki. Stwierdzono tylko, że u 25

pacjentów rozpoznano przed operacją przewodnictwo kostne BC-PTA (bone conduction pure-tone average) na poziomie <30 dB. W badaniu Gersdorff'a i wsp. [7] wśród 54 osób z przetoką błędnika przedoperacyjnie stwierdzono: 28% przypadków całkowitej głuchoty, 72% przypadków niedosłuchu przewodzeniowego w rozległych przetokach oraz niedosłuch przewodzeniowy w przebiegu przetoki w obrębie części kostnej na poziomie 100%. Podobnie jak w niniejszym badaniu, u żadnego z chorych nie stwierdzono niedosłuchu mieszanego, a u 4 pacjentów rozpoznano porażenie nerwu twarzowego, zatem zostali oni zaklasyfikowani jako chorzy z mnogimi powikłaniami. Manolidis [18] odnotował 3 przypadki (13%) całkowitej głuchoty w grupie 23 osób leczonych z powodu przetoki perylimfatycznej w przebiegu CSOM i stwierdził, że przedoperacyjna głuchota będąca jej powikłaniem występuje średnio u 15% pacjentów. W naszym materiale odsetek ten był niższy i wynosił 1/29 (3%).

Yetiser i wsp. [10], w badaniu dotyczącym porażenia nerwu twarzowego w przebiegu CSOM, zaobserwowali – podobnie jak my – że niedosłuch mieszany, występujący w chorym uchu, stanowił najczęstsze powikłanie (21/23 przypadków niedosłuchu mieszanego, 6/23 przypadków całkowitej głuchoty i 5/23 przypadków niedosłuchu przewodzeniowego). Grupa nie była jednak jednorodna – jak w prezentowanym tu materiale – ponieważ u 3 pacjentów występowały powikłania mnogie, obustronne, zewnątrz- i wewnątrzczaszkowe. Pacjenci z przewodzeniowym ubytkiem słuchu wykazywali średnie progi słyszenia w zakresie od 30 do 55 dB, podczas gdy u osób ze niedosłuchem mieszanym średni zakres słyszenia mieścił się w granicach 47 i 95 dB. W niniejszym badaniu przewodnictwo powietrzne PTA AC wynosiło $57,1 \pm 14,3$ dB, co stanowiło drugi pod względem nasilenia ubytek słuchu. Inni autorzy opisali również przypadek porażenia nerwu twarzowego z dodatkowymi objawami uszkodzenia ucha wewnętrznego: zawrotami głowy (15%) i szumami usznymi (5%) [19].

Informacje o zaburzeniach słuchu w przebiegu ostrego zapalenia wyrostka sutkowatego jako powikłania CSOM wskazują na łagodny lub umiarkowany stopień niedosłuchu przewodzeniowego, który uzależniony jest głównie od nasilenia erozji kostnej, wtórnych zakażeń i masy perlaka [3, 4, 20]. Większość doniesień dotyczących ostrego zapalenia wyrostka sutkowatego opisuje przypadki tego powikłania u dzieci z ostrym zapaleniem ucha środkowego, które zwykle związane jest z ubytkiem słuchu typu przewodzeniowego. Spadek krzywej przewodnictwa kostnego i występowanie utraty słuchu typu mieszanego, wspomniane w niniejszym badaniu, stwierdzono dotychczas w ograniczonej liczbie publikacji. [21]

Częstość występowania niedosłuchu czuciowo-nerwowego u pacjentów z CSOM – przekraczającego 10 dB w przypadku

jednej z badanych częstotliwości – oscyluje między 45% a 76% przypadków [22]. Ubytek słuchu występuje w zakresie wszystkich częstotliwości, zwłaszcza wysokich [3]. Obserwacja ta jest zgodna z wnioskami płynącymi z naszego badania, gdzie uzyskano najwyższe wartości progów słyszenia dla częstotliwości 6 i 8 kHz. Yoshida i wsp. [23] zbadali wpływ wieku na próg słyszenia w odniesieniu do krzywej kostnej w audiometrii tonalnej u pacjentów z CSOM. W analizie uwzględniono następujące częstotliwości: 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz i 4000 Hz. Podobnie jak w przypadku naszego badania, test ten przeprowadzono również w kabinie dźwiękoszczelnej. Progi związane z przewodnictwem kostnym były wyższe, szczególnie w przypadku wysokich częstotliwości i podeszłego wieku, zatem nawet po wykluczeniu wpływu wieku pacjenta, upośledzenie funkcji przewodnictwa kostnego było o około 26% wyższe niż u zdrowej grupy kontrolnej. Uważa się, że jest to spowodowane okresem trwania CSOM i słabą pneumatyzacją komórek powietrznych wyrostka sutkowatego. Zjawisko to zostało również potwierdzone przez innych autorów [24–26]. Badania podobne do tych przeprowadzonych przez Yoshidę i wsp. [23] zostały opublikowane przez Kolo i wsp. [25], którzy badali progi słyszenia w odniesieniu do przewodnictwa kostnego u pacjentów z CSOM dla tych samych częstotliwości. Progi, jakie uzyskali dla przewodnictwa kostnego, były wyższe od uzyskanych przez nas tylko o 3–5 dB, podczas gdy wartości rezerwy ślimakowej u naszych chorych były niższe o około 20 dB, co wskazuje na większe znaczenie komponentu odbiorczego niedosłuchu, głównie w przypadku ubytku słuchu typu mieszanego u pacjentów z ECCSOM.

Istnieje możliwość uzyskania większej ilości informacji o procesach patologicznych zachodzących w uchu wewnętrznym w przebiegu CSOM, dzięki badaniom anatomopatologicznym. Najczęściej uszkodzeniu ulega zakręt podstawowy ślimaka, w którym znajdują się komórki słuchowe odpowiedzialne za odbiór dźwięków o wysokiej częstotliwości. Analiza patologiczna ujawnia obecność komórek zapalnych w obrębie schodów bębenka, zwłaszcza w okolicy zakrętu podstawnego i wodociągu ślimaka, znaczną utratę komórek rzęsatych oraz uszkodzenie prążka naczyniowego w zakręcie podstawowym ślimaka [27]. Znalazło to potwierdzenie w naszym badaniu, gdzie najwyższe wartości progów słyszenia uzyskano dla częstotliwości 6 kHz i 8 kHz oraz dla grupy częstotliwości HTA (odpowiednio $79,0 \pm 28,6$, $79,0 \pm 28,6$ i $76,1 \pm 29,0$ dB). Paparella i wsp. [28] również próbowali tłumaczyć obecność niedosłuchu czuciowo-nerwowego w przebiegu CSOM przenikaniem substancji toksycznych przez okienko okrągłe do zakrętu podstawowego ślimaka. Komponent odbiorczy ubytku słuchu w przebiegu ECCSOM niewątpliwie wynika z uszkodzenia nabłonka czuciowego w uchu wewnętrznym. Najbardziej prawdopodobne wydaje się, że proces ten zaczyna się na długo przed wystąpieniem powikłań, które jedynie pogłębiają zachodzące procesy patologiczne.

WNIOSKI

Ubytek słuchu w ECCSOM nadal stanowi poważny problem kliniczny. Dominującym typem jest niedosłuch mieszany dla tonów wysokich, o umiarkowanym stopniu nasilenia. Uzyskane wyniki nie są w całości zgodne z danymi pochodzącymi z innych badań, zwłaszcza tymi dotyczącymi typów ubytku słuchu. ECCSOM wywołuje trwały ubytek słuchu na poziomie od 30 dB do całkowitej głuchoty przy średniej wartości PTA 60 dB [2, 9, 10, 16]. Niedosłuch czuciowo-nerwowy, jako powikłanie błędnikowe CSOM, obserwowana jest najczęściej, chociaż z niniejszej pracy wynika, że w tego rodzaju zakażeniach ucha środkowego typ mieszany niedosłuchu występuje najczęściej, natomiast niedosłuch czuciowo-nerwowy spotykany jest najrzadziej. U około 5–28% pacjentów z niedosłuchem czuciowo-nerwowym w przebiegu ECCSOM doszło do rozwoju całkowitej głuchoty uszkodzonego ucha w toku obserwacji [2, 7, 9, 10, 15, 17, 18]. Podobnie w naszym badaniu – u 11% pacjentów stwierdzono całkowitą głuchotę.

Ważną nowością tego badania jest ocena stopnia utraty słuchu w przebiegu ECCSOM. Największy ubytek słuchu występuje w przypadku zapalenia błędnika, a następnie przy współistnieniu porażenia nerwu twarzowego lub przetoki perylimfatycznej, natomiast najmniej nasilony jest przy ostrym zapaleniu wyrostka sutkowatego. Różnice między powikłaniami są statystycznie istotne głównie w przypadku niskich częstotliwości, zarówno w odniesieniu do przewodnictwa powietrznego, jak i kostnego. Nie występuje istotna różnica między poziomami ubytków słuchu w odniesieniu do pojedynczych i mnogich ECCSOM. Należy zachować szczególną ostrożność u pacjentów z zapaleniem błędnika ze względu na zagrożenie całkowitą

głuchotą i najgłębszymi poziomami niedosłuchu mieszanego, które zależą od przebiegu CSOM i jego powikłań ślimakowych.

PODSUMOWANIE

1. Charakterystyczną cechą ECCSOM jest niedosłuch mieszany wysokotonowy, o umiarkowanym stopniu nasilenia.

2. U 11% pacjentów dochodzi do rozwoju całkowitej głuchoty, szczególnie w przypadku zapalenia błędnika.

3. Najbardziej znaczący ubytek słuchu występuje w przypadku występowania zapalenia błędnika, a następnie porażenia nerwu twarzowego lub przetoki perylimfatycznej, zaś najmniej nasilony w przebiegu ostrego zapalenia wyrostka sutkowatego.

WSPARCIE FINANSOWE

Niniejsze badanie nie otrzymało żadnej dotacji od jakiegokolwiek agencji finansujących, podmiotów sektora komercyjnego ani organizacji non-profit.

STANDARDY ETYCZNE

Autorzy oświadczają, że wszystkie procedury podjęte w celu powstania niniejszej pracy są zgodne z normami etycznymi odpowiednich krajowych i instytucjonalnych wytycznych dotyczących eksperymentów z udziałem ludzi oraz z Deklaracją Helsińską z 1975 roku, zmienioną w 2008 roku.

PIŚMIENNICTWO

1. Kuczkowski J., Sierszeń W., Przewoźny T.: Diagnosis and treatment complications of chronic otitis media. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2014; 271: 421–422. doi: 10.1007/s00405-013-2506-0.
2. Leskinen K., Jero J.: Acute complications of otitis media in adults. *Clin. Otolaryngol.* 2005; 30: 511–516. doi: 10.1111/j.1749-4486.2005.01085.
3. Nissen A.J., Bui H.: Complications of chronic otitis media. *Ear Nose Throat. J.* 1996; 75: 284–292.
4. Shaffer H.L., Gates G.A., Meyerhoff W.L.: Acute mastoiditis and cholesteatoma. *Otolaryngology.* 1978; 86: 394–399.
5. Wienke A.: Minor hearing loss as a typical sequela of mastoiditis. Decision by the Cologne OLG 22 April 1998 – 5 U 87/96. *Laryngorhinootologie.* 1999; 78: 468–469. doi: 10.1055/s-2007-996910 [Article in German].
6. Paparella M.M., Oda M., Hiraide F., Brady D.: Pathology of sensorineural hearing loss in otitis media. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1972; 81: 632–647.
7. Gersdorff M.C., Nouwen J., Decat M., Degols J.C., Bosch P.: Labyrinthine fistula after cholesteatomatous chronic otitis media. *Am. J. Otol.*, 2000; 21: 32–35.
8. McCabe B.F.: Labyrinthine fistula in chronic mastoiditis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. Suppl.* 1984; 112: 138–141.
9. Yang J.M., Chi F.L., Han Z., Huang Y.B., Li Y.K.: Clinical characteristics of patients with labyrinthine fistulae caused by middle ear cholesteatoma. *Chin. Med. J. (Engl.)*. 2013; 126: 2116–2119. doi: 10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20123026.
10. Yetiser S., Tosun F., Kazkayasi M.: Facial nerve paralysis due to chronic otitis media. *Otol. Neurotol.* 2002; 23: 580–588.
11. Felisati D., Sperati G.: Gradenigo's syndrome and Dorello's canal. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* 2009; 29: 169–172.
12. Valles J.M., Fekete R.: Gradenigo syndrome: unusual consequence of otitis media. *Case Rep. Neurol.* 2014; 6: 197–201. doi: 10.1159/000365843.

13. American Speech-Language-Hearing Association. Guidelines for Manual Pure-Tone Threshold Audiometry. Rockville, American Speech-Language-Hearing Association. 2005, 1–12.
14. Wu J.F., Jin Z., Yang J.M., Liu Y.H., Duan M.L.: Extracranial and intracranial complications of otitis media: 22-year clinical experience and analysis. *Acta Otolaryngol.* 2012; 132: 261–265. doi: 10.3109/00016489.2011.643239.
15. Mostafa B.E., El Fiky L.M., El Sharnouby M.M.: Complications of suppurative otitis media: still a problem in the 21st century. *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.* 2009; 71: 87–92. doi: 10.1159/000191472.
16. Yorgancılar E., Yildirim M., Gun R., Bakir S., Tekin R., Gocmez C. et al.: Complications of chronic suppurative otitis media: a retrospective review. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2013; 270: 69–76. doi: 10.1007/s00405-012-1924-8.
17. Magliulo G., Terranova G., Varacalli S., Sepe C.: Labyrinthine fistula as a complication of cholesteatoma. *Am. J. Otol.* 1997; 18: 697–701.
18. Manolidis S.: Complications associated with labyrinthine fistula in surgery for chronic otitis media. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2000; 123: 733–737.
19. Altuntas A., Unal A., Aslan A., Ozcan M., Kurkcuglu S., Nalca Y.: Facial nerve paralysis in chronic suppurative otitis media: Ankara Numune Hospital experience. *Auris Nasus Larynx.* 1998; 25: 169–172.
20. Olszewski J., Konopka W., Repetowski M.: Early hearing evaluation in patients treated by surgery due to chronic otitis. *Otolaryngol. Pol.* 2008; 62: 731–734. doi: 10.1016/S0030-6657(08)70349-4 [article in Polish].
21. Sugiuchi T., Asano K., Kawamura N.: Acute otitis media with bone conduction hearing loss associated with acute mastoiditis. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiko.* 1998; 101: 841–848 [article in Japanese].
22. Tos M.: Sensorineural hearing loss in acute and chronic middle ear diseases. *Acta Otolaryngol. (Stockh.) Suppl.* 1989; 457: 87–93.
23. Yoshida H., Miyamoto I., Takahashi H.: Is sensorineural hearing loss with chronic otitis media due to infection or aging in older patients? *Auris Nasus Larynx.* 2009; 36: 269–273. doi: 10.1016/j.anl.2008.07.004.
24. Campovecchi C., Parrinello G., Antonelli A.R.: Predisposing factors for inner ear hearing loss association with chronic otitis media. *Int. J. Audiol.* 2005; 44: 593–598.
25. Kolo E.S., Salisu A.D., Yaro A.M., Nwaorgu O.G.: Sensorineural hearing loss in patients with chronic suppurative otitis media. *Indian. J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2012; 64: 59–62. doi: 10.1007/s12070-011-0251-5.
26. Redaelli de Zinis L.O., Campovecchi C., Parrinello G., Antonelli A.R.: Predisposing factors for inner ear hearing loss association with chronic otitis media. *Int. J. Audiol.* 2005; 44: 593–598.
27. Joglekar S., Morita N., Cureoglu S., Schachern P.A., Deroee A.F., Tsuprun V., et al. Cochlear pathology in human temporal bones with otitis media. *Acta Otolaryngol.* 2010; 130: 472–476. doi: 10.3109/00016480903311252.
28. Paparella M.M., Brady D.R., Hoel R.: Sensori-neural hearing loss in chronic otitis media and mastoiditis. *Trans. Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol.* 1970; 74: 108–115.

Word count: 3900 Tables: 3 Figures: 7 References: 28

Access the article online: DOI: 10.5604/01.3001.0010.0130 Table of content: <http://otolaryngologypl.com/resources/html/articlesList?issuelid=9994>

Corresponding author: dr n. med. Tomasz Przewoźny, Klinika Otolaryngologii, Gdański Uniwersytet Medyczny ul. Smoluchowskiego 17, 80-214 Gdańsk, Polska, Tel.: +48 58 349 31 10, Fax: +48 58 349 31 20; E-mail: tprzew@gumed.edu.pl

Copyright © 2017 Polish Society of Otorhinolaryngologists Head and Neck Surgeons. Published by Index Copernicus Sp. z o.o. All rights reserved.

Competing interests: The authors declare that they have no competing interests.

Cite this article as: Przewoźny T., Kuczkowski J.: Hearing loss in patients with extracranial complications of chronic otitis media; *Otolaryngol Pol* 2017; 71 (3): 31-41