

Przesłano do redakcji:
03.07.2026
Zaakceptowano po recenzji:
10.08.2026
Opublikowano:
05.09.2026

Eliminacja przesłuchu międzyusznego w audiometrii tonalnej – aspekty praktyki audiologicznej

Elimination of interaural cross-hearing in pure-tone audiometry – aspects of audiological practice

Wkład autorów:
A Projekt badania
B Gromadzenie danych
C Analiza danych
D Interpretacja danych
E Przygotowanie pracy
F Przegląd literatury
G Gromadzenie funduszy

Edyta Piłka^{1A-F} , Henryk Skarżyński^{2DE} 

¹ Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Audiologii Eksperymentalnej, Warszawa/Kajetany

² Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Oto-Ryńko-Laryngochirurgii, Warszawa/Kajetany

Streszczenie

Wprowadzenie: Przesłuch międzyuszny w audiometrii tonalnej występuje, gdy bodziec akustyczny prezentowany do ucha badanego jest odbierany przez ślimak ucha przeciwnego po przekroczeniu wartości tłumienia międzyusznego (IA). W celu zapobiegania temu zjawisku stosuje się maskowanie ucha niebadanego szumem wąskopasmowym z wykorzystaniem metody stałego szumu lub metody efektywnej. Celem pracy była ocena znaczenia właściwego doboru metody eliminacji przesłuchu międzyusznego dla uzyskania wiarygodnych progów słyszenia oraz podkreślenie roli zasady *cross-check* w weryfikacji wyników badań i zwiększeniu ich wartości diagnostycznej.

Materiał i metody: Analizę przeprowadzono na podstawie przypadku pacjentki po epizodzie nagłej głuchoty ucha prawego. Wykonano badanie audiometrii tonalnej z zastosowaniem dwóch metod maskowania, a uzyskane wyniki porównano oraz zweryfikowano w odniesieniu do wyników pozostałych badań diagnostycznych narządu słuchu.

Wyniki: Zastosowanie dwóch metod eliminacji przesłuchu międzyusznego w audiometrii tonalnej skutkowało uzyskaniem istotnie odmiennych progów słyszenia. Dzięki zastosowaniu metody stałego szumu wykazano obecność rezerwy ślimakowej w uchu prawym, której nie potwierdziły wyniki pozostałych badań audiologicznych. Natomiast zastosowanie metody efektywnej pozwoliło uzyskać wyniki zgodne z obrazem klinicznym oraz rezultatami pozostałych badań diagnostycznych.

Wnioski: Dobór metody maskowania może istotnie wpływać na wynik audiometrii tonalnej oraz jego interpretację kliniczną. Uzyskane wyniki podkreślają konieczność indywidualizacji postępowania diagnostycznego oraz weryfikacji wyników audiometrii zgodnie z zasadą *cross-check* z wykorzystaniem innych metod diagnostycznych. Takie podejście zwiększa wiarygodność rozpoznania i ogranicza ryzyko błędnych decyzji terapeutycznych.

Słowa kluczowe: audiometria tonalna • zasada *cross-check* • maskowanie • przesłuch międzyuszny • metoda stałego szumu • metoda efektywnego maskowania

Abstract

Introduction: Cross-hearing in pure-tone audiometry is a phenomenon in which an acoustic stimulus presented to the test ear is perceived by the cochlea of the contralateral ear. To eliminate cross-hearing during pure-tone audiometry, the non-test ear is masked with narrowband noise using either the plateau method or the fixed-level masking method.

Material and methods: The analysis was based on a case of a female patient following sudden sensorineural hearing loss in the right ear. Pure-tone audiometry was performed using two masking methods, and the obtained results were compared and verified against the findings of other audiological diagnostic tests.

Results: The use of two different methods for eliminating cross-hearing in pure-tone audiometry resulted in significantly different hearing thresholds. The plateau method indicated the presence of a cochlear reserve in the right ear, which was not confirmed by the

Autor korespondencyjny: Edyta Piłka, Zakład Audiologii Eksperymentalnej, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochnackiego 10, 02-042 Warszawa;
email: e.pilka@ifps.org.pl

results of other audiological examinations. In contrast, the fixed-level masking method yielded results consistent with the clinical presentation and the findings of the remaining diagnostic tests.

Conclusions: The choice of masking method may significantly affect pure-tone audiometry results and their clinical interpretation. The findings highlight the need for an individualized diagnostic approach and for verification of audiometric results according to the cross-check principle using complementary diagnostic methods. Such an approach improves diagnostic reliability and reduces the risk of inappropriate therapeutic decisions.

Keywords: pure-tone audiometry (PTA) • cross-check principle • masking • cross-hearing • fixed-level masking method • plateau method

Wprowadzenie

Przesłuch międzysuszny w audiometrii tonalnej jest zjawiskiem polegającym na odbiorze bodźca akustycznego prezentowanego do ucha badanego przez ślimak ucha przeciwnego. Dochodzi do tej sytuacji wówczas, gdy zostanie przekroczona wartość tłumienia międzysusznego (ang. *interaural attenuation*, IA), czyli wartość graniczna pomiędzy uszami, powyżej której zachodzi ryzyko słyszenia podawanego dźwięku w uchu niebadanym. Niezależnie od rodzaju zastosowanego przetwornika akustycznego – słuchawek powietrznych (nausznych) czy przetwornika kostnego, energia akustyczna przenika przez struktury kostne czaszki i pobudza ślimak w uchu przeciwnym. W konsekwencji uzyskane progi słyszenia mogą nie odzwierciedlać rzeczywistej czułości słuchu ucha badanego, lecz pokazują odpowiedź z ucha niebadanego, co prowadzi do fałszowania wyniku [1,2].

Wartości tłumienia międzysusznego zależą od rodzaju zastosowanego przetwornika. Dla słuchawek powietrznych przyjmuje się, że wartość IA wynosi około 40 dB, natomiast w przypadku słuchawek kostnych IA jest bliskie 0 dB, co oznacza, że ryzyko przesłuchu występuje praktycznie zawsze [1,2]. W celu wyeliminowania wpływu tego zjawiska w audiometrii tonalnej stosuje się maskowanie ucha niebadanego za pomocą szumu wąskopasmowego (ang. *narrow band noise*, NBN) [1,3,4]. W polskiej praktyce klinicznej najczęściej stosuje się dwie metody maskowania: metodę stałego szumu [1], określaną również jako metoda Mitkiewicz-Szreniawskiej [3], oraz metodę efektywnego maskowania [1], powszechnie znaną jako metoda plateau.

Istotą prawidłowo przeprowadzonej audiometrii tonalnej jest wyznaczenie wiarygodnych progów słyszenia dla przewodnictwa powietrznego i kostnego oddzielnie dla każdego ucha. Uzyskane wyniki powinny pozostawać zgodne z obrazem klinicznym pacjenta oraz być potwierdzone wynikami innych badań audiologicznych, zarówno subiektywnych, jak i obiektywnych, zgodnie z zasadą *cross-check* (zasadą weryfikacji krzyżowej) [5–8].

Cel pracy

Celem pracy było wykazanie znaczenia właściwego doboru metody eliminacji przesłuchu międzysusznego w audiometrii tonalnej dla uzyskania wiarygodnych progów słyszenia. Dodatkowym celem było podkreślenie roli zasady *cross-check* w procesie diagnostyki audiologicznej jako narzędzia służącego do weryfikacji uzyskanych wyników oraz zwiększenia ich wiarygodności i wartości diagnostycznej.

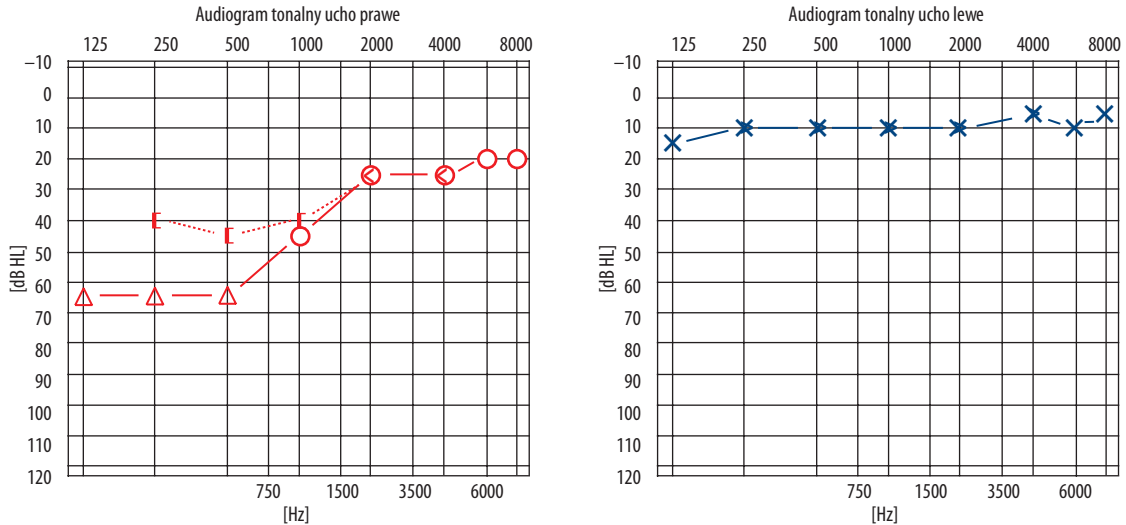
Materiał i metoda

Do Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) zgłosiła się 40-letnia pacjentka po przebytych epizodach nagłej utraty słuchu w uchu prawym, leczona pierwotnie w innym ośrodku diagnostycznym, w celu weryfikacji zastosowanego leczenia. Pacjentka przedstawiła dokumentację medyczną obejmującą wynik badania audiometrii tonalnej oraz audiometrii impedancyjnej.

W IFPS określono progi słyszenia oraz przeprowadzono próbę Webera z wykorzystaniem przetwornika kostnego. W pierwszym badaniu audiometrii tonalnej do eliminacji przesłuchu wykorzystano maskowanie metodą stałego szumu [3]. Następnie wykonano audiometrię impedancyjną i wyznaczono ponownie próg słyszenia dla ucha prawego z wykorzystaniem efektywnej metody maskowania [1].

Metoda eliminacji przesłuchu z zastosowaniem stałego szumu polega na podaniu do ucha niebadanego szumu wąskopasmowego o poziomie odpowiadającym dla danej częstotliwości progowi słyszenia dla przewodnictwa powietrznego ucha badanego (krzywej cieniowej), powiększonego o 10 do 15 dB. Poziom szumu pozostaje niezmienny niezależnie od tego, czy wyznaczany jest próg słyszenia dla przewodnictwa powietrznego czy kostnego [3]. Natomiast w metodzie efektywnego maskowania poziom minimalnego szumu różni się w zależności od tego czy określamy próg słyszenia dla przewodnictwa powietrznego czy też kostnego. W pierwszym przypadku do poziomu słyszenia przewodnictwa powietrznego ucha niebadanego dodajemy 10 dB (minimalny szum przy wyznaczaniu wartości przewodnictwa powietrznego). Szum ten powinien być zwiększany krokiem 5 decybelowym do momentu, gdy trzykrotne zwiększenie szumu nie spowoduje zmiany progu słyszenia w uchu badanym (efekt plateau) – wartość tę uznajemy wówczas za próg słyszenia dla danej częstotliwości w uchu badanym. W drugim przypadku, przy określaniu progu słyszenia dla przewodnictwa kostnego należy dodatkowo dla pasma częstotliwości 250–1000 Hz uwzględnić efekt okluzji i do wcześniej wspomnianej wartości dodać odpowiednio 30, 20 i 10 dB [1], o ile w uchu niebadanym nie ma stwierdzonego niedosłuchu przewodzeniowego [9,10].

Progi słyszenia dla przewodnictwa powietrznego wyznaczono w zakresie częstotliwości od 0,125 kHz do 8 kHz przy użyciu słuchawek nausznych Sennheiser HDA 200, a dla kostnego – w paśmie częstotliwości od 0,25 kHz do 4 kHz, korzystając z przetwornika B-71. Badanie wykonano z wykorzystaniem audiometru klinicznego Madsen Astera (GN Otometrics). Za prawidłową wartość progu słyszenia przyjęto położenie krzywej przewodnictwa powietrznego i kostnego na poziomie do 20 dB według skali BIAP [11].



Rycina 1. Audiogram pacjentki wykonany w innym ośrodku (brak informacji o metodzie maskowania przy określaniu progów słyszenia w uchu prawym)

Figure 1. Audiogram of the patient performed at another center (no information on the masking method used for determining hearing thresholds in the right ear)

Audiometrię impedancyjną przeprowadzono z wykorzystaniem tympanometru klinicznego firmy Madsen Zodiac 901 (GN Otometrics). Do pomiarów tympanogramów zastosowano standardowy ton testowy o częstotliwości 226 Hz. Odruchy z mięśnia strzemiączkowego określono dla częstotliwości od 0,5 kHz do 4 kHz przy stymulacji ipsi- i kontralateralnej tonem czystym o natężeniu 75–120 dB. Procedura badania obejmowała poinformowanie pacjentki o przebiegu badania, odpowiednie umiejscowienie sondy pomiarowej w przewodzie słuchowym zewnętrznym i słuchawki powietrznej kontralateralnej na uchu. Oceny kształtów tympanogramów dokonano na podstawie kryteriów zaproponowanych przez Jergera i Lidena [12,13], którzy wyróżnili 7 typów tympanogramów (A, As, Ad, B, C, D i E).

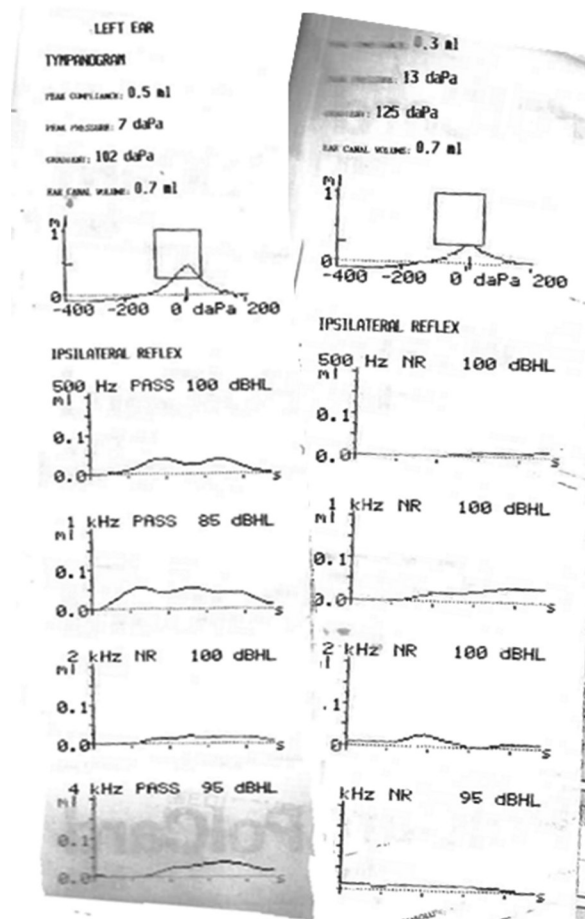
Próbę Webera dla częstotliwości 500 Hz wykonano z wykorzystaniem przetwornika kostnego B-71, przyjmując, że lateralizacja dźwięku ze słuchawki kostnej następuje do rezerwy ślimakowej, a w przypadku braku rezerwy – do lepszego przewodnictwa kostnego [3].

Wyniki

Na **rycynie 1** przedstawiono audiogram pacjentki wykonany w innym ośrodku po incydencie nagłej prawostronnej utraty słuchu.

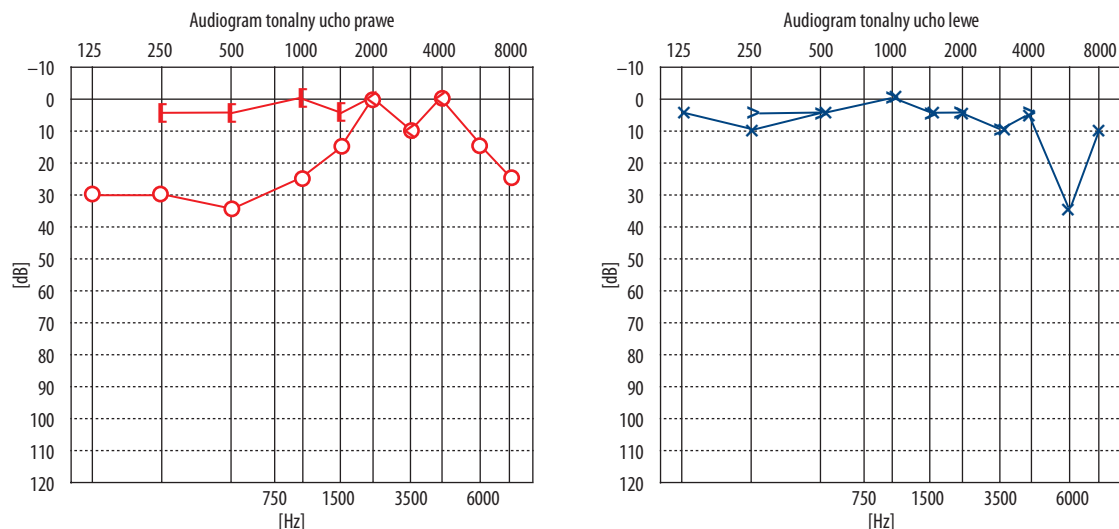
Jak wynika z **ryciny 1**, w uchu lewym wyznaczono normę słuchową, natomiast w uchu prawym stwierdzono niedosłuch mieszany w stopniu lekkim [8]. Na audiogramie nie było informacji o tym, która z metod maskowania została zastosowana podczas wykreślenia progu słyszenia dla przewodnictwa powietrznego i kostnego w uchu z niedosłuchem.

W audiometrii impedancyjnej zarejestrowano tympanogram typu A [11,12]. W obojgu uszach wykonano



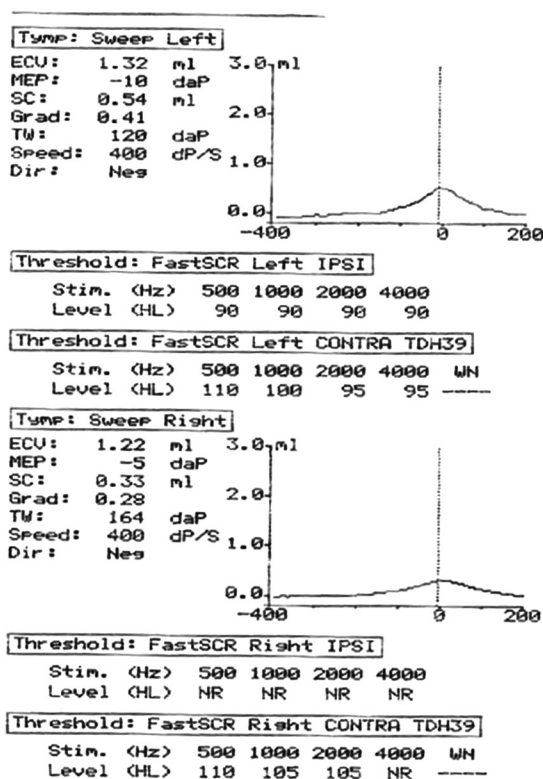
Rycina 2. Wynik audiometrii impedancyjnej wykonany u pacjentki w innym ośrodku

Figure 2. Impedance audiometry results the patient performed at another center



Rycina 3. Audiogram nr 1 dla ucha prawego i lewego wykonany w IFPS; eliminacja przesłuchu z wykorzystaniem metody stałego szumu (metoda Mitkiewicz-Szreniawskiej) [3]

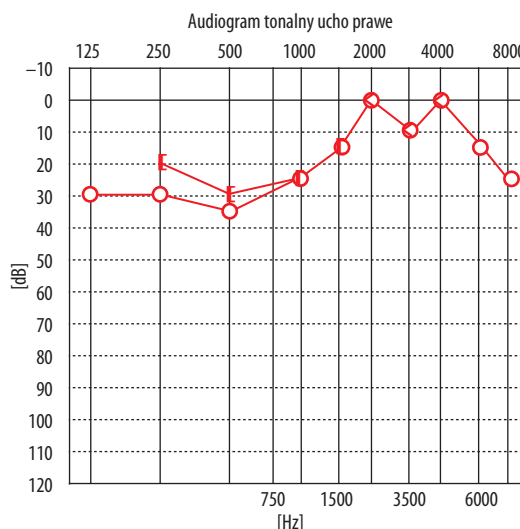
Figure 3. Audiogram No. 1 for the right and left ear performed at the Institute of Physiology and Pathology of Hearing (IFPS); elimination of interaural cross-hearing using the constant noise method (Mitkiewicz-Szreniawska method) [3]



Rycina 4. Wynik audiometrii impedancyjnej wykonany u pacjentki w IFPS

Figure 4. Patient's impedance audiometry results performed at the Institute of Physiology and Pathology of Hearing (IFPS)

ipsilateralny pomiar odruchu z mięśnia strzemiączkowego. Wynik w uchu lewym wskazał na obecność odruchu, natomiast w uchu prawym nie zarejestrowano odruchów



Rycina 5. Audiogram nr 2 dla ucha prawego wykonany w IFPS; eliminacja przesłuchu przy wyznaczaniu przewodnictwa kostnego w uchu prawym przy użyciu metody efektywnego maskowania [1]

Figure 5. Audiogram nr 2 for the right ear performed at the Institute of Physiology and Pathology of Hearing (IFPS); elimination of interaural cross-hearing in bone-conduction threshold determination in the right ear using the effective masking method [1]

do wydolności zastosowanego mostka impedancyjnego. Wynik audiometrii impedancyjnej z innego ośrodka przedstawiono na rycinie 2.

Na rycinie 3 przedstawiono wynik audiometrii tonalnej wykonanej w IFPS. Pomimo tego, że próg słyszenia dla przewodnictwa powietrznego ucha prawego nie przekroczył wartości tłumienia międzysznego (IA) w odniesieniu do progu słyszenia dla przewodnictwa kostnego ucha lewego, przeprowadzono kontrolę ewentualnego występowania

Tabela 1. Poziom użytego szumu w czasie maskowania metodą stałego szumu oraz metodą efektywną
Table 1. Level of masking noise used during masking with the constant noise method and the effective masking method

			0,25 kHz	0,5 kHz	1 kHz
Metoda maskowania	Stały szum		40/45	45/50	35/40
	Efektywne maskowanie	minimum	50	40	25
		maksimum (efekt plateau)	65	70	60

przesłuchu w zakresie niskich częstotliwości. W tym celu zastosowano metodę maskowania stałym szumem, jednak nie stwierdzono zmian wartości progów słyszenia. Z tego względu na audiogramie wynik oznaczono symbolem odpowiadającym badaniu bez maskowania, natomiast informację o przeprowadzonej próbie oraz jej wyniku zamieszczono w opisie badania. Następnie zastosowano maskowanie tą samą metodą podczas wyznaczania progów przewodnictwa kostnego w zakresie częstotliwości od 0,25 do 1,5 kHz. Uzyskany wynik sugerował obecność prawostronnego niedosłuchu przewodzeniowego w stopniu lekkim [8]. Interpretacja ta nie została jednak potwierdzona wynikiem próby Webera dla częstotliwości 500 Hz. Pacjentka zgłaszała lateralizację dźwięku do ucha lewego, dla którego wyznaczony próg słyszenia był prawidłowy. Gdyby próg słyszenia w uchu prawym odpowiadał wynikowi audiometrii tonalnej przedstawionemu na **rycynie 2**, czyli w uchu prawym byłby niedosłuch przewodzeniowy, należałoby oczekiwać lateralizacji dźwięku do ucha prawego. Lateralizacja do ucha lewego wskazuje natomiast na to, że w uchu prawym nie powinno być rezerwy ślimakowej [1,3,4]. Rozbieżność wyników przeprowadzonych badań sugeruje konieczność zastosowania weryfikacji uzyskanych rezultatów zgodnie z zasadą *cross-check* [5–8].

Następnie wykonano audiometrię impedancyjną, która w uchu lewym wykazała prawidłowy obraz ucha środkowego – tympanogram typu A i odruchy zarówno ze stymulacji ipsi- jak i kontralateralnej obecne, niepodwyższone. W uchu prawym zarejestrowano tympanogram typu A, brak odruchów ze stymulacji ipsilateralnej oraz obecne odruchy dla 500 i 1000 Hz przy stymulacji kontralateralnej, co potwierdziło przypuszczenia o braku rezerwy ślimakowej. Wynik audiometrii impedancyjnej wykonanej w IFPS przedstawiono na **rycynie 4**.

Rycina 5 przedstawia wyniki audiometrii tonalnej ucha prawego uzyskane po zastosowaniu metody efektywnej maskowania ucha niebadanego. Próg słyszenia dla przewodnictwa powietrznego pozostał niezmieniony w porównaniu z wynikiem uzyskanym podczas wcześniejszego badania przeprowadzonego w IFPS. Z tego względu na audiogramie został oznaczony symbolem stosowanym dla pomiaru bez maskowania, natomiast informację o przeprowadzeniu procedury eliminacji przesłuchu międzysznego oraz zastosowanej metodzie zamieszczono w opisie badania. Odmienne wyniki uzyskano podczas wyznaczania progów słyszenia dla przewodnictwa kostnego. W porównaniu z poprzednim badaniem nie stwierdzono obecności rezerwy ślimakowej w zakresie niskich częstotliwości, a końcowy wynik wskazywał na prawostronny niedosłuch odbiorczy w stopniu lekkim. Uzyskany obraz audiometryczny był zgodny z wynikami pozostałych

badan audiologicznych, w tym próby Webera, w której dla częstotliwości 500 Hz stwierdzono lateralizację do ucha lewego, oraz audiometrii impedancyjnej, w szczególności z oceną odruchów z mięśnia strzemiączkowego. Wyniki te potwierdziły prawidłowość rozpoznania oraz zasadność zastosowania metody efektywnego maskowania w analizowanym przypadku.

Ze względu na rozbieżności w wynikach audiometrii tonalnej ucha prawego, uzyskanych po zastosowaniu dwóch różnych metod eliminacji przesłuchu międzysznego, przeprowadzono szczegółową analizę poziomów szumu maskującego wykorzystanych podczas obu procedur. W **tabeli 1** przedstawiono wartości szumu zastosowanego do maskowania ucha niebadanego podczas wyznaczania progów słyszenia dla przewodnictwa kostnego w zakresie częstotliwości od 0,25 do 1 kHz z wykorzystaniem metody stałego szumu oraz metody efektywnego maskowania.

Analiza wartości przedstawionych w **tabeli 1** wykazała, że poziom szumu, wyliczony zgodnie z metodą Mitkiewicz-Szreniawskiej, był znacznie niższy niż maksymalny szum zastosowany w metodzie efektywnej. W prezentowanym przypadku efekt plateau został osiągnięty dopiero po zwiększeniu poziomu szumu maskującego o około 20 dB w stosunku do wartości wyznaczonych w metodzie stałego szumu.

Wnioski

W niniejszym badaniu przedstawiono przypadek pacjentki po incydencie nagłej głuchoty, u której wynik audiometrii tonalnej wskazywał na dodatkowy komponent przewodzeniowy, który determinuje wyznaczenie innej ścieżki leczenia niż ta, która jest określona przy odbiorczej nagłej głuchocie. W literaturze przedmiotu opisano do tej pory dwa takie przypadki [14,15]. Jednakże wyniki badań wykonanych w IFPS wykłuzyły występowanie komponentu przewodzeniowego.

Mając na uwadze przedstawiony przykład oraz fakt, że w Polsce nie obowiązują jednolite wytyczne dotyczące stosowania metod maskowania, należy podkreślić znaczenie indywidualizacji postępowania diagnostycznego. W praktyce klinicznej protetycy słuchu używają obu metod. Zwolennicy metody stałego szumu podkreślają to, iż szybciej można uzyskać wynik końcowy, natomiast zwolennicy metody efektywnej zauważają przede wszystkim fakt, iż zazwyczaj poziom szumu w tej metodzie jest niższy niż w metodzie stałego szumu. Analizowany przypadek wskazuje jednak, że nie można jednoznacznie uznać przewagi jednej metody nad drugą, ponieważ ich skuteczność oraz komfort stosowania zależą od indywidualnych

uwarunkowań klinicznych i charakterystyki badanego przypadku. Jest to szczególnie istotne, ponieważ nie wszystkie mechanizmy związane z funkcjonowaniem narządu słuchu zostały dotychczas w pełni poznane.

Podsumowując, proces diagnostyczny powinien opierać się na zasadzie *cross-check* (weryfikacji krzyżowej), zgodnie z którą wyniki uzyskane w badaniu audiometrycznym należy potwierdzać za pomocą innych, niezależnych metod diagnostycznych. Takie postępowanie zwiększa

wiarygodność uzyskanych wyników, ułatwia ich prawidłową interpretację oraz przyczynia się do poprawy trafności diagnostyki audiologicznej [5–8].

Finansowanie

Niniejsze badania i artykuł nie otrzymały żadnej dotacji od agencji działających w sektorze publicznym, komercyjnym lub non-profit.

Piśmiennictwo

1. Katz J. Handbook of Clinical Audiology, wyd. 7. Baltimore: Williams Wilkins; 2015.
2. British Society of Audiology. Recommended Procedure. Pure-tone air-conduction and bone-conduction threshold audiometry with and without masking, 2018.
3. Bystrzanowska T. Audiologia kliniczna. Warszawa: PZWL; 1963.
4. Audiologia kliniczna. Śliwińska-Kowalska M (red.). Łódź: Mediton; 2005.
5. Jerger JF, Hayes D. The cross-check principle in pediatric audiometry. Arch Otolaryngol, 1976; 102: 614–20; <https://doi.org/10.1001/archotol.1976.00780150082006>.
6. Turner RG. Double-checking the cross-check principle. J Am Acad Audiol, 2003; 14(5): 269–77.
7. Hall JW. Crosscheck principle in pediatric audiology today: a 40-year perspective. J Audiol Otol, 2016; 20(2): 59–67; <https://doi.org/10.7874/jao.2016.20.2.59>.
8. Piłka E. Zasada cross-check w diagnostyce narządu słuchu. Now Audiofonol, 2018; 7(1): 45–50; <https://doi.org/10.17431/1002774>.
9. Studebaker GA. Clinical masking. W: Hearing Assessment. Rintelmann WF (red.). Baltimore, MD: University Park Press; 1979, s. 51–100.
10. Martin FN. Minimum effective masking levels in threshold audiometry. J Speech Hear Disord, 1974; 39: 280–5; <https://doi.org/10.1044/jshd.3903.280>.
11. International Bureau for Audiophonology. BIAP Recommendation 02/1: Audiometric Classification of Hearing Impairments, 1996; <http://www.biap.org/en/recommendation/recommendations-pdf/ct-02-classification-des-deficiences-auditives-1> [dostęp: 2.07.2024].
12. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. Arch Otolaryngol, 1970; 92(4): 311–24; <https://doi.org/10.1001/archotol.1970.04310040005002>.
13. Liden G, Harford E, Hallen O. Automatic tympanometry in clinical practice. Audiology, 1974; 13: 126–39; <https://doi.org/10.3109/00206097409071671>.
14. Piłka E, Pastucha M, Jędrzejczak WW, Orkan-Łęcka E, Włodarczyk E, Kochanek K. Bilateral sudden mixed hearing loss: case study. J Hear Sci, 2021; 11(1): 72–79; <https://doi.org/10.17430/JHS.2021.11.1.8>.
15. Cornelia MG, Sarafoleanu C, Radu L, Musat, O, Tanase I. An unusual case of bilateral sudden mixed hearing loss with complete remission: a case report and pathophysiological considerations. Reports, 2025, 8: 116; <https://doi.org/10.3390/reports8030116>.

Dr n. med. i n. o zdr. Edyta Pilka, email: e.pilka@ifps.org.pl •  0000-0002-7860-6008
Prof. dr hab. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński, email: h.skarzynski@ifps.org.pl •  0000-0001-7141-9851