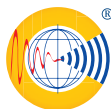


# Nowa **Audiofonologia**<sup>®</sup>



# Nowa Audiofonologia®



Redaktor naczelny:  
prof. dr hab. med. dr h.c. Henryk Skarżyński (PL)

Sekretarz generalna:  
dr hab. n. o zdr. Joanna Kobosko (PL)  
Zastępca sekretarza generalnego:  
prof. dr hab. n. med. n. o zdr. mgr zarz. Piotr H. Skarżyński (PL)

Redakcja:  
mgr Aleksandra Mankiewicz-Malinowska (PL),  
mgr Agnieszka Pankowska (PL), prof. dr hab. med. inż. Krzysztof Kochanek (PL)

Redaktorzy tematyczni:  
prof. dr hab. n. o zdr. Wiesław Wiktor Jędrzejczak (PL) – badania elektrofizjologiczne słuchu  
dr hab. n. hum. Zdzisław Marek Kurkowski (PL), prof. UMCS – logopedia  
prof. dr hab. n. o zdr. inż. Artur Lorens (PL) – implanty słuchowe  
prof. dr hab. n. hum. Bogdan Szczepankowski (PL) – pedagogika specjalna, surdopedagogika  
prof. dr hab. n. med. Agata Szkiełkowska (PL) – medycyna i rehabilitacja słuchu, głosu i mowy

Redaktor językowy (język polski) – mgr Aleksandra Mankiewicz-Malinowska (PL)  
Redaktor językowy (język angielski) – mgr Olga Wanatowska (PL)  
Redaktor statystyczny – dr hab. n. o zdr. Elżbieta Gos (PL)

## Rada Naukowa

Jacek Bleszyński (Toruń, PL)	Danuta Kądziaława (Warszawa, PL)	Katarzyna Pawlak-Osińska (Bydgoszcz, PL)
Mieczysław Chmielik (Warszawa, PL)	Wiesław Konopka (Łódź, PL)	Danuta Pluta-Wojciechowska (Katowice, PL)
Jagoda Cieszyńska-Rożek (Kraków, PL)	Aniela Korzon (Wrocław, PL)	Alicja Rakowska (Kraków, PL)
Andrzej Czyżewski (Gdańsk, PL)	Kazimiera Krakowiak (Lublin, PL)	Marek Rogowski (Białystok, PL)
Grażyna Dryżałowska (Warszawa, PL)	Jarosław Markowski (Katowice, PL)	Bolesław Samoliński (Warszawa, PL)
Wojciech Gawron (Wrocław, PL)	Grażyna Mielnik-Niedzielska (Lublin, PL)	Jacek Składzień (Kraków, PL)
Joanna Głodkowska (Warszawa, PL)	Stanisław Milewski (Gdańsk, PL)	Bożena Wiskirska-Woźnica (Poznań, PL)
Wojciech Golusiński (Poznań, PL)	Artur Niedzielski (Lublin, PL)	Tomasz Woźniak (Lublin, PL)
Edyta Gruszczyk-Kolczyńska (Warszawa, PL)	Jurek Olszewski (Łódź, PL)	Jolanta Zielińska (Kraków, PL)
Henryk Kaźmierczak (Bydgoszcz, PL)		

## Międzynarodowa Rada Naukowa

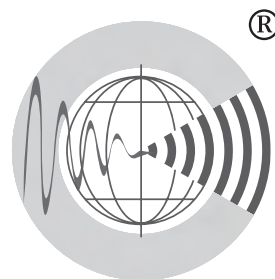
Charlotte Chiong (Filipiny)	David McPherson (USA)
Juan A. Chiossone K. (Wenezuela)	Jose Antonio Rivas (Kolumbia)
Stavros Hatzopoulos (Włochy)	Ad Snik (Holandia)
Greg Eigner Jablonski (Norwegia)	De Wed Swanepoel (RPA)

Wydawca:  
Instytut Narządów Zmysłów  
ul. Mokra 1, Kajetany  
05-830 Nadarzyn

Redakcja:  
Światowe Centrum Słuchu  
ul. Mokra 17, Kajetany  
05-830 Nadarzyn  
e-mail: redakcja@nowaaudiofonologia.pl  
tel: 22 276 95 31

Tom 13 • Numer 3 • Wrzesień 2024

ISSN 2084-946X



# Nowa **Audiofonologia**®

Redaktor naczelny:

**prof. dr hab. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński**

*[www.nowaaudiofonologia.pl](http://www.nowaaudiofonologia.pl)*



## Spis treści

### Wstęp

*Henryk Skarżyński* ..... 5

### Prace poglądowe

#### Subiektywne metody badania węchu – przegląd wybranych narzędzi diagnostycznych

Subjective methods for olfactory testing – a review of selected diagnostic tools  
*Małgorzata Buksińska, Iwona Tomaszewska-Hert, Piotr H. Skarżyński* ..... 9

### Prace badawcze

#### Ocena subiektywna korzyści z procesora Samba 2 implantu ucha środkowego Vibrant Soundbridge w porównaniu do procesorów starszej generacji

Subjective evaluation of the benefits of the Samba 2 Vibrant Soundbridge middle ear implant processor compared to the older generation processors  
*Anna Ratuszniak, Artur Lorens, Anita Obrycka, Piotr H. Skarżyński, Henryk Skarżyński* ..... 21

#### Analiza wyników Skali zachowań słuchowych (SAB) wśród uczniów z klas I i VIII ze szkół podstawowych w Warszawie

Analysis of *Scale of Auditory Behaviors* (SAB) results among students from grades I and VIII from elementary schools in Warsaw  
*Klaudia Ciastek, Natalia Czajka, Piotr H. Skarżyński* ..... 29

#### Powtarzalność pomiarów absorbancji ucha środkowego u osób dorosłych – badanie pilotażowe

Intrasubject variability of acoustic absorbance in adults – pilot study  
*Patrycja Grzesiuk, Krzysztof Kochanek, Wiesław W. Jędrzejczak* ..... 36

### Praktyka kliniczna

#### Polskie wersje kwestionariuszy niepełnosprawności głosu: VHI-POL i VHI-10 w praktyce foniatrycznej

Polish versions of Voice Handicap Index: VHI-POL and VHI-10  
*Beata Miaśkiewicz, Elżbieta Gos, Paulina Krasnodębska, Agata Szkielkowska* ..... 45

### Studium przypadku

#### Protezowanie słuchu u pacjenta z zespołem Goldenhara – studium przypadku

Hearing rehabilitation in a patient with Goldenhar syndrome – a case report  
*Gabriela Kasprzyk, Katarzyna B. Cywka, Piotr H. Skarżyński* ..... 53

## Z kraju i ze świata

**Sprawozdanie z 15th Danube Symposium of the ORL Danube Society,  
18–20 kwietnia 2024, Budapeszt, Węgry**

*Ewelina Bukato, Piotr H. Skarżyński* ..... 61

**Sprawozdanie z kursu European Academy of Phoniatics (EAP)  
i konferencji 2nd BLA/UEP Joint Meeting, 23–24 maja 2024 r., Zagrzeb, Chorwacja**

*Paulina Krasnodebska, Karol Myszel* ..... 62

**Sprawozdanie z 17th International Conference on Cochlear Implants  
and Other Implantable Technologies, 10–13 lipca 2024, Vancouver, Kanada**

*Rita Zdanowicz, Piotr H. Skarżyński* ..... 64

## Streszczenia konferencyjne

**XLVII Krajowa Konferencja Naukowo--Szkoleniowa „Problemy otorynolaryngologii  
dziecięcej w codziennej praktyce” – UCHO 2024, 15–17 września 2024,**

**Warszawa/Kajetany** ..... 69

Wykłady na zaproszenie ..... 71

Prezentacje ustne ..... 72

Sesja plakatowa ..... 86

Warsztaty ..... 95

## Tom 13 • Numer 3 • Wrzesień 2024

Szanowni Państwo,

oddajemy w ręce naszych czytelników kolejny w tym roku numer *Nowej Audiofonologii* zawierającej, jak zazwyczaj, teksty naukowe poświęcone problematyce zaburzeń słuchu, mowy i komunikowania się u dzieci i dorosłych. Artykuł otwierający bieżące wydanie naszego czasopisma zawiera przegląd subiektywnych metod badania zmysłu węchu, zarówno testów przesiewowych, jak i diagnostycznych. Zaprezentowane zagadnienie jest istotne ze względu na to, że istnieje wiele czynników upośledzających ten zmysł, a jego zaburzenia mogą prowadzić m.in. do problemów w percepcji otoczenia, w tym identyfikacji zagrożeń, a także wpływać na rozwój emocjonalny dziecka.



W dziale przeznaczonym na prace oryginalne czytelnicy mają możliwość zapoznania się z wynikami badania na temat subiektywnie spostrzeganych korzyści z procesora Samba 2 implantu ucha środkowego Vibrant Soundbridge w porównaniu do procesorów starszej generacji. Badania te wykazały, że nowy procesor dźwięku jest oceniany jako lepszy, a zatem dostęp do nowoczesnych technologii przynosi pacjentom wymierne korzyści. W innym z kolei badaniu, dotyczącym wstępnej oceny występowania centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego, dokonano analizy wyników zastosowanego w tym celu kwestionariusza u 6950 uczniów klas I i VIII szkół podstawowych w Warszawie. Obecność trudności związanych z przetwarzaniem słuchowym stwierdzono aż u 26,5% dzieci objętych badaniami. W jednym z kolejnych artykułów zaprezentowano niedawno zaadaptowane do języka polskiego i zwalidowane kwestionariusze do oceny stopnia niepełnosprawności doświadczanej w związku z dysfunkcją narządu głosu – VHI-POL i VHI-10 – które z pewnością będą wykorzystywane w foniatrycznej praktyce klinicznej.

Serdecznie zapraszam Państwa do lektury naszego czasopisma, a także do udziału w ważnym wydarzeniu, które stało się już tradycją, XLVII Krajowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Problemy otorynolaryngologii dziecięcej w codziennej praktyce” – UCHO 2024. Streszczenia planowanych w niej wystąpień zostały także uwzględnione w bieżącym wydaniu *Nowej Audiofonologii*.

Z wyrazami szacunku

*Prof. dr hab. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński*



# Prace poglądowe



# Subiektywne metody badania węchu – przegląd wybranych narzędzi diagnostycznych

## Subjective methods for olfactory testing – a review of selected diagnostic tools

**Małgorzata Buksińska<sup>1A-F</sup>, Iwona Tomaszewska-Hert<sup>2B-E</sup>,  
Piotr H. Skarżyński<sup>3,4A-CEF</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Oto-Ryńko-Laryngochirurgii, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> GNP Magnusson Aparatura Medyczna Sp. z o.o., Olsztyn

<sup>3</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Warszawa/Kajetany

<sup>4</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

#### Wkład autorów:

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

### Streszczenie

Węch jest jednym z narządów zmysłów, który pozwala na wyczuwanie, identyfikowanie i różnicowanie zapachów. Istnieje wiele czynników upośledzających funkcjonowanie zmysłu węchu. Wśród nich znajdują się nie tylko stany chorobowe dotyczące bezpośrednio jam nosa i zatok przynosowych, ale również choroby dotyczące innych układów i choroby ogólnoustrojowe, niedobory witamin, przyjmowane leki czy przebyte urazy głowy. Subiektywne testy oceniające węch opierają na olfaktometrii psychofizycznej. Są pomocne zarówno w diagnostyce zaburzeń węchu, jak i w monitorowaniu postępów terapii. Niniejsza praca stanowi opis wybranych subiektywnych testów do oceny zmysłu węchu. Wybrano testy wykorzystujące różne metody podawania bodźców węchowych. W przeglądzie zawarto informacje na temat testów przesiewowych oraz diagnostycznych.

**Słowa kluczowe:** zaburzenia węchu • test węchu • badanie węchu

### Abstract

The sense of smell is one of the sensory organs that allows us to detect, identify and discriminate between odours. There are many factors that can affect the functioning of the sense of smell. These include not only conditions directly affecting the nasal cavities and sinuses, but also conditions affecting other systems and systemic diseases, vitamin deficiencies, medications taken or previous head injuries. Subjective olfactory assessment tests are based on psychophysical olfactometry. They are useful both in the diagnosis of olfactory disorders and in monitoring the progress of therapy. This paper describes selected subjective olfactory assessment tests. Tests using different methods of olfactory stimulation have been selected. The review includes information on screening and diagnostic tests.

**Key words:** olfactory disorders • sniff test • smell test

### Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
B-SIT	Brief Smell Identification Test	–
BAST-24	Barcelona Smell Test – 24	–
CC-SIT	Cross-Cultural Smell Identification Test	–

**Autor korespondencyjny:** Małgorzata Buksińska, Klinika Oto-Ryńko-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830, Nadarzyn; email: m.buksinska@ifps.org.pl

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
CCCRCT	Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test	–
CSERP	chemosensory event-related potential	chemosensoryczne potencjały wywołane
CST	candy Smell Test	–
EBG	electrobulbography	elektrobulbografia
EOG	electroolfactography	elektroolfaktografia
IVO	Intravenous Olfaction Test	–
KBZ	Kapsuła Badań Zmysłów	–
MRI	magnetic resonance imaging	rezonans magnetyczny
OERP	olfactory event-related potential	węchowe potencjały wywołane
OUN	ośrodkowy układ nerwowy	–
PEA	2-Phenylethanol	2-fenyletanol
PET	positron emission tomography	pozytonowa tomografia emisyjna
PST	positron emission tomography	pozytonowa tomografia emisyjna
Q-SIT	Quick Smell Identification Test	–
SDOT	Smell Diskettes Olfaction Test	–
SST	Sniffin' Sticks Test	–
TP	tasting powders	–
TW	Test Węchu	–
UPSIT	University of Pennsylvania Smell Identification Test	–

## Wstęp

Węch jest jednym z narządów zmysłów, który pozwala na wyczuwanie, identyfikowanie i różnicowanie zapachów. Determinuje spożycie pokarmów oraz ostrzega przed niebezpieczeństwem – pozwala na wycucie zapachu dymu, ulatniającego się gazu, przypalającego się czy zepsutego jedzenia [1–4]. Zakłócenia funkcji węchowych mogą leżeć u podstaw zaburzeń odżywiania, mogą też powodować zaburzenia lękowe oraz stany depresyjne i tym samym wpływać na jakość życia [4–6]. Wyróżnia się

zarówno ilościowe, jak i jakościowe zaburzenia węchu (**tabela 1**). Istnieje wiele czynników upośledzających funkcjonowanie zmysłu węchu. Wśród nich znajdują się nie tylko stany chorobowe dotyczące bezpośrednio jamy nosa (m.in. nieżyt błony śluzowej nosa, przewlekłe zapalenie zatok przynosowych), lecz także choroby dotyczące innych układów i choroby ogólnoustrojowe (np. schorzenia neurodegeneracyjne, choroby tarczycy), niedobory witamin, przyjmowane leki czy przebyte urazy głowy [4,5]. Wyniki badań epidemiologicznych wskazują, że częstość występowania zaburzeń węchu w populacji

**Tabela 1.** Podział zaburzeń węchu (opracowano na podstawie [5])

**Table 1.** Division of olfactory disorders (compiled from [5])

Ilościowe zaburzenia węchu	
Hiperosmia	nadwrażliwość węchowa
Hiposmia	zmniejszona zdolność do wyczuwania zapachów
Anosmia	brak zdolności do wyczuwania zapachów
Jakościowe zaburzenia węchu	
Parosmia	zaburzona percepcja zapachu; pacjent odczuwa zapach inny niż prezentowany
Fantosmia	odczuwanie zapachu, przy braku bodźca węchowego; „omamy węchowe”
Kakosmia	odczuwanie zapachu jako nieprzyjemnego; może mieć charakter parosmii i fantosmii
Agnosmia	utrata zdolności do rozpoznawania znanych zapachów

**Tabela 2.** Wykaz i charakterystyka opisanych testów węchu w kolejności alfabetycznej  
**Table 2.** List and characteristics of described olfactory tests in alphabetical order

Nazwa testu	Rodzaj testu	Badane parametry	Dostępność komercyjna
Barcelona Smell Test-24	diagnostyczny	– wyczuwanie zapachów – identyfikacja zapachów – pamięć węchowa	nie
Brief Smell Identification Test	przesiewowy	identyfikacja zapachów	tak
Candy Smell Test	diagnostyczny	identyfikacja zapachów retronasalna	nie
Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test	diagnostyczny	– próg węchowy – identyfikacja zapachów	nie
Intravenous Olfaction Test	diagnostyczny	stopień zaburzeń węchu retronasalnego	tak
Quick Smell Identification Test	przesiewowy	identyfikacja zapachów	tak
Smell Diskettes Olfaction Test	przesiewowy	identyfikacja zapachów	nie
Sniffin' Sticks Test	diagnostyczny	– próg węchowy – rozróżnianie zapachów – identyfikacja zapachów	tak
Tasting powders	diagnostyczny	identyfikacja zapachów retronasalna	nie
Test Węchu	przesiewowy	identyfikacja zapachów	tak
University of Pennsylvania Smell Identification Test	diagnostyczny	identyfikacja zapachów	tak

ogólnej mieści się w przedziale 12,2–24,8% i wzrasta wraz z wiekiem – około 40% osób po 65 roku życia odczuwa zaburzenia węchu. Funkcjonalna anosmia, czyli zaburzenie ilościowe powodujące, że pacjent nie wykorzystuje funkcji węchu w codziennym życiu, dotyka około 5% populacji ogólnej [4,5].

### Badanie węchu

Metody badania węchu dzielimy na obiektywne, czyli pomiary fizjologicznych reakcji organizmu pacjenta na bodziec zapachowy, i subiektywne, do których należą testy psychofizyczne wymagające czynnego udziału pacjenta.

### Metody obiektywne

Polegają na obserwacji odruchów pacjenta i rejestracji zmian zachodzących w ośrodkowym układzie nerwowym w wyniku podania bodźca zapachowego. Do metod tych należą [5,7]:

- węchowe potencjały wywołane (ang. *olfactory event-related potential*, OERP);
- chemosensoryczne potencjały wywołane (ang. *chemosensory event-related potential*, CSERP);
- elektroolfaktografia (ang. *electroolfactography*, EOG);
- elektrobulocefalografia (ang. *electrobulbography*, EBG).

Obiektywna ocena funkcjonowania zmysłu węchu może zostać wykonana również z zastosowaniem badań obrazowych, takich jak rezonans magnetyczny (MRI) lub pozytonowa emisyjna tomografia komputerowa (PET). Zastosowanie badań obrazowych umożliwia ocenę zachodzących zmian w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN) w czasie rzeczywistym w odpowiedzi na podany bodziec zapachowy [4,5]. W przeciwieństwie do metod

subiektywnych badania obiektywne nie wymagają współpracy pacjenta, dzięki czemu rozkojarzenie pacjenta, symulanctwo czy zupełny brak współpracy nie wpływają na wynik badania. Niestety ze względu na fakt, że do ich przeprowadzenia konieczny jest specjalistyczny sprzęt oraz wykwalifikowany personel, obiektywne metody oceny powonienia najczęściej stosuje się obecnie jedynie w badaniach naukowych [5].

### Metody subiektywne

Opierają się na olfaktometrii psychofizycznej i wymagają współpracy pacjenta z osobą badającą. Pozwalają na ocenę indywidualnych odczuć badanego. Podczas badania prezentowane są próbki zapachowe, na podstawie których, w zależności od rodzaju testu pacjent wykonuje odpowiednie zadanie, polegające na: wykryciu pachnącej próbki, odróżnieniu zapachów lub ich nazwania [5]. Wśród subiektywnych testów do oceny węchu możemy wyróżnić:

- **testy przesiewowe**, które stanowią pierwszy krok w ocenie zmysłu węchu pacjenta i mają za zadanie wykrycie potencjalnych zaburzeń w dużej grupie populacyjnej;
- **testy ilościowe** – informują o stopniu utraty węchu poprzez określenie tzw. progu węchowego; pacjentowi prezentowane są zapachy o różnym stopniu intensywności i na podstawie jego odpowiedzi określane jest najniższe stężenie zapachu potrzebne, by wywołać u niego reakcję węchową;
- **testy jakościowe** – służą do określenia rodzaju zaburzeń węchu; w tej grupie wyróżnić możemy testy identyfikacji, polegające na określeniu, jaki zapach jest prezentowany, oraz testy dyskryminacji, polegające na ocenie umiejętności rozróżniania zapachów.

Większość testów subiektywnych wykorzystuje węch ortonasalny związany z przepływem powietrza przez nozdrza przednie do nabłonka węchowego. Nieliczne testy wykorzystują retronasalne odczucia węchowe wywołane przepływem powietrza za podniebienie miękkie do nosogardła podczas przełykania lub wydechu przez nosa. Ten sposób wąchania odpowiada za odczuwanie aromatu spożywanego pokarmów [4,5,8].

Celem niniejszej pracy jest opisanie wybranych subiektywnych testów do oceny zmysłu węchu. Wybrano testy wykorzystujące różne metody podawania bodźców węchowych. W przeglądzie zawarto informacje na temat testów przesiewowych oraz diagnostycznych. Wybrane do przeglądu narzędzia badawcze wraz z charakterystyką przedstawione zostały w tabeli 2.

## Materiał i metody

### Testy przesiewowe

#### *Brief Smell Identification Test (B-SIT)* [9]

B-SIT jest testem analogicznym do *University of Pennsylvania Smell Identification Test* (UPSIT, patrz dalej). Został opracowany w 1996 roku poprzez zmniejszenie liczby zapachów stosowanych w UPSIT. W literaturze stosowana jest również pierwotna nazwa testu: *Cross-Cultural Smell Identification Test* (CC-SIT). W trakcie jego tworzenia wybrano uniwersalne substancje zapachowe, które są znane mieszkańcom Ameryki Północnej i Południowej, Europy i Azji. Opracowano również wersje testu ułatwiające wczesne wykrywanie choroby Alzheimera oraz choroby Parkinsona [10,11]. Obecnie nie jest dostępna wersja testu w języku polskim.

**Opis testu.** B-SIT składa się z 12 pól zawierających substancje zapachowe: 6 zapachów spożywczych i 6 niemających związku z pokarmami. W celu wykonania testu pacjent pociera ołówkiem wyznaczone pole, żeby uwolnić zapach, a następnie wącha papier i wybiera jedną z czterech odpowiedzi. Po zakończeniu testu pacjent przekazuje go badaczowi w celu oceny wyników. Czas trwania testu wynosi około 5 minut.

**Ocena wyników.** Wynik testu odpowiada liczbie prawidłowo udzielonych odpowiedzi. Producent B-SIT przygotował instrukcję przeprowadzania testu, klucz odpowiedzi oraz siatkę centylową, które są dostępne po zakupie testu.

**Wnioski.** Do zalet testu należą: krótki czas wykonywania oraz możliwość samodzielnego wykonania testu przez pacjenta. Zapachy zastosowane w zmodyfikowanych wersjach testu zostały dobrane na podstawie badań wykonanych u pacjentów z chorobą Alzheimera oraz chorobą Parkinsona, dzięki czemu test może zostać zastosowany jako uzupełnienie wczesnej diagnostyki chorób neurodegeneracyjnych. Ocena wyników dokonywana jest przez osobę badającą.

#### *Quick Smell Identification Test (Q-SIT)* [12]

Q-SIT jest testem analogicznym do UPSIT i B-SIT – umożliwia szybkie wykonanie przesiewowego badania węchu. Test jest dostępny tylko w języku angielskim.

**Opis testu.** Q-SIT ma postać kartonika, który dzieli się na dwie nierówne części. Większa zawiera formularz wypełniany przez badającego, który wpisuje w odpowiednie okienka dane pacjenta, datę badania oraz zaznacza wskazane przez pacjenta odpowiedzi. Druga – odrywana część – przeznaczona jest dla pacjenta i znajdują się na niej trzy pola z substancjami zapachowymi (czekolada, banan i dym) oraz po pięć odpowiedzi przy każdym polu (cztery nazwy zapachów do wyboru oraz odpowiedź: „brak/inny”, która oznacza, że nie czuje zapachu lub że zapach nie odpowiada żadnej z podanych odpowiedzi). Aby wykonać test, pacjent uwalnia zapach, pocierając ołówkiem wyznaczone pole, a następnie wącha papier i wybiera jedną z odpowiedzi.

**Ocena wyników.** Wynik testu odpowiada liczbie prawidłowo udzielonych odpowiedzi. Po zakupie testu dostępna jest instrukcja przeprowadzania testu, klucz odpowiedzi oraz siatka centylowa.

**Wnioski.** Dzięki oddzieleniu części testu dla badacza oraz dla pacjenta możliwe jest zastosowanie testu u osób leczonych z powodu chorób zakaźnych, wymagających izolacji chorego. Wprowadzenie odpowiedzi „brak/inny” nie wymusza na pacjencie wyboru zapachu i zmniejsza prawdopodobieństwo, że pacjenci z anosmią przypadkowo wskażą prawidłową odpowiedź, zawiązując wynik testu.

#### *Smell Diskettes Olfaction Test (SDOT)* [13]

Pierwsza publikacja na temat SDOT pojawiła się w 1998 roku. Celem twórców SDOT było opracowanie i walidacja testu wielokrotnego użycia, który mógłby być stosowany jako badanie przesiewowe węchu. Karta testu zawiera nazwy zapachów oraz ilustracje, co umożliwia przeprowadzenie testu również u dzieci oraz u osób nieznających dobrze języka angielskiego.

**Opis testu.** Test przeprowadza się za pomocą 8 dyskie-tek (pojemniczków) zawierających substancje zapachowe: kawa, wanilia, dym, brzoskwinia, ananas, róża, kokos, ocet. Po otwarciu pojemnika uwalnia się substancja zapachowa. Osoba badana po powąchaniu pojemniczka wybiera jeden z trzech zapachów wskazanych na karcie odpowiedzi. Wykonanie testu trwa około 5 minut.

**Ocena wyników.** Wynikiem jest liczba prawidłowo zidentyfikowanych zapachów. Za normę przyjęto wynik na poziomie 7–8. Wynik w zakresie 0–6 pozwala na rozpoznanie hiposmii, anosmii lub wskazuje, że dana osoba nie współpracowała podczas badania.

**Wnioski.** Krótki czas wykonania badania umożliwia zastosowanie testu jako badania przesiewowego. Dzięki wykorzystaniu octu jako jednego z badanych zapachów (zapach octu stymuluje nerw trójdzielny) możliwe jest zidentyfikowanie symulantów.

#### *Test Węchu (TW)* [14]

TW jest narzędziem opracowanym w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu, w trakcie prac nad stworzeniem Kapsuły Badań Zmysłów (KBZ) w latach 2014–2018. KBZ jest zintegrowanym urządzeniem do prowadzenia badań

przesiewowych pięciu zmysłów: słuchu, wzroku, węchu, smaku i równowagi. Badania mogą zostać przeprowadzone u osób powyżej 7 roku życia.

**Opis testu.** Zestaw testowy składa się z koperty zawierającej 6 pasków pokrytych farbą zapachową, spiętych w wachlarzyk. Po aktywacji zestawu w KBZ pacjent wykonuje TW, korzystając z wyświetlanych na monitorze instrukcji: pociera kolejno pola pokryte farbą zapachową, wacha kartoniki i wybiera nazwę zapachu spośród czterech zaproponowanych lub zaznacza opcję „bez zapachu”. W TW zastosowano następujące zapachy: cynamon, banan, dym, benzyna, czekolada, skóra. TW dostępny jest wyłącznie w języku polskim. Czas wykonania testu wynosi około 5 minut.

**Ocena wyników.** Bezpośrednio po zakończeniu wykonywania testu pacjent otrzymuje jego wynik wyświetlony na monitorze. Wynik na poziomie 5–6 punktów uznawany jest jako prawidłowy, natomiast 4 punkty i poniżej to wynik uznawany za nieprawidłowy.

**Wnioski.** Zaletą testu jest brak konieczności zaangażowania personelu medycznego – po założeniu indywidualnego konta w KBZ pacjent może przeprowadzić badanie samodzielnie lub z pomocą opiekuna na podstawie wyświetlających się instrukcji. Wynik testu wyświetlany jest od razu po jego zakończeniu.

### Testy diagnostyczne

#### *Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test (CCCRC)* [15]

CCCRC jest testem opracowanym w 1988 roku. W ocenie autorów może być stosowany w pracy klinicznej do oceny zaburzeń węchu oraz monitorowania postępów leczenia.

**Opis testu.** CCCRC składa się z dwóch części: testu progowego oraz testu identyfikacji.

**Test progowy.** W pierwszej części testu zastosowano wodny roztwór n-butanolu w rosnących stężeniach (w kolejnych progach stężenie substancji wzrasta trzykrotnie, osiągając najwyższą wartość 4%). Roztwory umieszczone są w polietylenowych butelkach, które po otwarciu są zbliżane do nozdrzy pacjenta. W trakcie badania prezentuje się dwie butelki – pierwszą z roztworem o najniższym stężeniu oraz drugą z wodą destylowaną. Pacjent ma za zadanie wskazać butelkę, w której znajduje się substancja zapachowa. W przypadku nieprawidłowej odpowiedzi należy zwiększyć stężenie n-butanolu, natomiast w przypadku odpowiedzi prawidłowej należy test powtórzyć. Próg wyznacza stężenie, przy którym w 4 próbach z rzędu pacjent wskaże prawidłowo butelkę z n-butanolem (jako wynik podawany jest numer prog). Badanie wykonuje się oddzielnie dla obu nozdrzy.

**Test identyfikacyjny.** W drugiej części testu pacjent wacha substancje zapachowe umieszczone w plastikowych pojemnikach i podaje nazwę zapachu, korzystając z karty podpowiedzi zawierającej 20 pozycji. W teście zastosowano następujące zapachy: puder dla dzieci, czekolada, kawa, cynamon, nadtalina, masło orzechowe, mydło, maść Vicks, amoniak oraz olejek eteryczny *wintergreen* (uzyskiwany z liści golterii).

Pacjent może też udzielić odpowiedzi „brak zapachu” lub „nie wiem”. Czas trwania testu to około 30 minut.

**Ocena wyników.** Po przeprowadzeniu obu części testu należy uśrednić wynik. Autorzy wyróżnili 4 grupy: normosmia ( $\geq 6$  punktów), łagodna hiposmia ( $\geq 5$  i  $< 6$  punktów), umiarkowana hiposmia ( $\geq 4$  i  $< 5$  punktów), zaawansowana hiposmia ( $\geq 2$  i  $< 4$  punktów) oraz anosmia ( $< 2$  punktów).

**Wnioski.** Dzięki testowi identyfikacji połączonemu z testem progowym możliwa jest dokładna ocena zaburzeń węchu. Wprowadzenie możliwości odpowiedzi „brak zapachu” oraz „nie wiem” zmniejsza prawdopodobieństwo przypadkowego udzielenia poprawnej odpowiedzi. Wykonanie testu wymaga obecności osoby badającej. Wadą testu jest zastosowanie zapachów, które nie są uniwersalne, co może prowadzić do błędnych wniosków na temat stanu zmysłu węchu pacjenta.

#### *University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT)* [3,16]

UPSIT jest jednym z najbardziej znanych testów węchu na świecie, stosowanym głównie w USA pod nazwą handlową *Smell Identification Test*. Został opracowany w 1984 roku jako pierwszy test węchu mający zastosowanie kliniczne. W 2020 roku przeprowadzono korektę i zmieniono część zastosowanych zapachów, dzięki czemu test jest bardziej uniwersalny niż wcześniej [17]. Dostępna jest wersja polskojęzyczna testu.

**Opis testu.** UPSIT składa się z czterech książeczek zawierających pola pokryte substancjami zapachowymi, łącznie 40 próbek. Osoba badana pociera załączonym do testu ołówkiem wyznaczone pola w celu uwolnienia zapachów, a następnie wacha papier i wybiera każdorazowo jedną z czterech odpowiedzi. Pacjent powinien udzielić odpowiedzi na każde pytanie, co ułatwia wykrycie symulantów oraz zmusza do skupienia uwagi na badaniu. Po wykonaniu testu pacjent przekazuje książeczkę badaczowi w celu oceny wyników. Badanie trwa około 20–30 minut.

**Ocena wyników.** Wynik testu odpowiada liczbie prawidłowo udzielonych odpowiedzi. Dokładne wytyczne odnośnie przeprowadzenia testu oraz interpretacji wyniku znajdują się w instrukcji, którą można zakupić na stronie producenta.

**Wnioski.** Zaletą testu jest możliwość nie tylko wykrywania anosmii i hiposmii, lecz także zidentyfikowania pacjentów symulujących zaburzenia węchu. Test może być wykonany samodzielnie przez pacjenta. Badanie wymaga zaangażowania osoby badającej w celu oceny wyników. Pierwotna wersja testu zawierała próbki z zapachami, które nie były uniwersalne i mogły być trudne do rozpoznania dla pacjentów z różnych krajów (np. piwo korzenne, lukrecja, koper marynowany, cedr, terpentyna) [7]. Nowa wersja testu z 2020 roku zawiera bardziej uniwersalne zapachy, ale obecnie nie jest dostępna w wersji polskiej.

#### *Sniffin' Sticks Test (SST)* [18]

Jest to obecnie jeden z najpopularniejszych testów stosowanych w diagnostyce zaburzeń węchu. Został opracowany

w 1997 roku. W 2014 roku opublikowano polską adaptację tego testu [19]. Pełna wersja testu stosowana jest do badań diagnostycznych. Wybrane zapachy z testu identyfikacyjnego mogą zostać zastosowane w badaniach przesiewowych jako test Screening 12 [20] lub wprowadzony w 2018 roku test *U-Sniff* (dostępny komercyjnie jako *Kids Ident Test*), przeznaczony dla dzieci powyżej 6 roku życia [21,22]. Oba testy przesiewowe składają się z 12 próbek.

**Opis testu.** W teście wykorzystywane są szyfty nasączone płynnymi substancjami zapachowymi rozpuszczonymi w glikolu propylenowym. W celu prezentacji zapachu końcówkę sztyftu należy zbliżyć do nozdrzy na odległość około 2 cm przez 3 sekundy. Pełna wersja testu składa się z trzech części – testu progowego, dyskryminacji i identyfikacji. Wersje przesiewowe testu polegają wyłącznie na identyfikacji prezentowanego zapachu. Podczas każdej z prób pacjent musi podać odpowiedź.

**Test progowy.** Składa się z 16 zestawów (trójek). Każdy zestaw zawiera dwa szyfty bezzapachowe oraz jeden sztyft nasączony roztworem n-butanolu lub 2-feniloetanolu (PEA). Stężenie wyjściowe roztworów wynosi 4%, każdy następny roztwór jest dwukrotnie słabszy. W trakcie badania prezentowana jest trójka zapachów, zaczynając od zestawu z najniższym stężeniem n-butanolu lub PEA. Pacjent wskazuje sztyft posiadający zapach. W chwili poprawnego wskazania (dwa razy pod rząd) następuje tzw. pierwsze przełamanie. Od tego momentu następuje prezentacja sztyftów o słabnącym stężeniu zapachu do chwili podania nieprawidłowej odpowiedzi (drugie przełamanie). Następnie ponownie podaje się szyfty o rosnącym stężeniu zapachu. Procedurę powtarza się aż do uzyskania siedmiu przełamań. Przerwy między kolejnymi trójkami powinny wynosić 20–30 sekund. W trakcie badania pacjent powinien mieć zasłonięte lub zamknięte oczy, aby uniknąć identyfikacji wzrokowej sztyftów. Wynik testu stanowi średnia ostatnich czterech przełamań.

**Test dyskryminacji (odróżnienia).** Składa się z 16 zestawów (trójek) sztyftów. W każdym zestawie znajdują się dwa szyfty o tym samym zapachu i jeden sztyft o innym zapachu. Zadaniem pacjenta jest wskazanie sztyftu o odmiennym zapachu. Czas przerwy między prezentacją kolejnych trójek wynosi 20–30 sekund, każda trójka prezentowana jest tylko raz. Jako wynik należy podać liczbę prawidłowo wskazanych sztyftów.

**Test identyfikacji.** Składa się z 16 sztyftów o różnych zapachach. Po zaprezentowaniu zapachu pacjent podaje odpowiedź, korzystając z czterech odpowiedzi. Czas odstępu między kolejnymi zapachami wynosi 20–30 sekund. Jako wynik podawana jest liczba odpowiedzi prawidłowych. Zapachy zastosowane w polskiej wersji językowej: pomarańcza, skóra obuwnicza, cynamon, mięta, banan, cytryna, lukrecja, rozpuszczalnik do farb, czosnek, kawa, zielone jabłko, goździki, ananas, róża, anyżek, ryba [19]. Istnieje również wersja skrócona testu, składająca się z 12 sztyftów, która stosowana jest jako badanie przesiewowe węchu. Czas wykonania pełnej wersji testu jest długi – wynosi około 30–40 minut.

**Ocena wyników.** Po przeprowadzeniu wszystkich części testu należy zsumować ich wyniki. Maksymalnie można

uzyskać 48 punktów. Zakresy norm oraz siatki centylo- we dostępne są na stronie internetowej producenta testu.

**Wnioski.** SST jest łatwy do wykonania, ale konieczna jest obecność badacza do prawidłowego przeprowadzenia wszystkich części testu oraz interpretacji wyników. Dostosowanie testu do polskiej populacji zwiększyło wiarygodność otrzymywanych wyników. Przesiewowe wersje testów są łatwe do wykonania, cechują się krótkim czasem wykonania testu (kilka minut). W wersji testu przeznaczonej do badania węchu u dzieci zastosowano zapachy, które były najlepiej rozpoznawane w populacji pediatrycznej w różnych lokalizacjach (Chiny, Niemcy, Iran, Holandia, Norwegia, Oman, Paragwaj i Rosja) [21].

#### *Barcelona Smell Test – 24 (BAST-24) [23,24]*

BAST-24 opracowano w 2005 roku. Celem badaczy było opracowanie testu do oceny węchu w różnych grupach wiekowych, w zależności od płci i nawyku palenia papierosów. Na bazie testu BAST-24 producent stworzył nowe wersje testu: BAST-24-plus (7 poziomów dostosowanych do potrzeb i doświadczenia badacza) oraz Mini BAST-6 (służący jako test przesiewowy złożony z 6 próbek).

**Opis testu.** Test składa się z 24 szklanych, hermetycznie zamkniętych pojemników zawierających następujące substancje zapachowe: anyż, kokos, cytryna, wanilia, dym, melon, banan, mandarynka, gorzki migdał, benzyna, ananas, ser, cebula, róża, truskawka, grzyby, eukaliptus, goździk, terpentyna, brzoskwinia, formalina, ocet, amoniak, musztarda. Cztery ostatnie zapachy silnie pobudzają nerw trójdzielny. Słoiczek należy zbliżyć do nozdrzy osoby badanej na odległość około 1 cm, następnie pacjent odpowiada na pytania:

1. Czy odczuwasz zapach?
2. Czy rozpoznajesz zapach?
3. Który z następujących zapachów czujesz? (po zadaniu tego pytania należy podać pacjentowi cztery warianty odpowiedzi).

Wykonanie testu zajmuje około 20 minut.

**Ocena wyników.** Do zestawu dołączony jest nośnik danych zawierający program komputerowy, który analizuje wprowadzone odpowiedzi i pozwala na postawienie diagnozy.

**Wnioski.** Test umożliwia wykrycie jakościowych i ilościowych zaburzeń węchu. Pozwala również na opracowanie indywidualnej terapii na podstawie uzyskanych wyników. Wymaga obecności personelu, który obsługuje program komputerowy i z jego pomocą przeprowadza diagnostykę.

#### **Testy oceniające węch retronasalny**

##### *Intravenous Olfaction Test (IVO) [25–27]*

W 1957 roku został opisany dożylny test węchu z zastosowaniem prosultiaminy (PST). Test jest stosowany do oceny węchu retronasalnego głównie przez badaczy z Japonii. Od czasu pierwszej publikacji na temat IVO wykonano wiele badań pozwalających na udoskonalenie procedury podawania PST i oceny wyników testu.

**Opis testu.** Badacz podaje pacjentowi 10 mg PST do żyły pośrodkowej łokcia. PST ulega szybkiemu metabolizmowi do merkaptanu propylu – substancji o zapachu czosnku, uwalnianej do pęcherzyków płucnych. Podczas wydechu zapach jest obficie uwalniany do dróg oddechowych. Zadaniem pacjenta jest zasygnalizowanie pojawienia się zapachu oraz moment jego zaniku.

**Ocena wyników.** Ocenie podlega czas od wstrzyknięcia PST do momentu pojawienia się zapachu (czas utajony) oraz czas między momentem rozpoznania zapachu przez pacjenta, a podaniem przez niego informacji o zaniku zapachu (czas trwania). Średni czas utajony i czas trwania u zdrowych ochotników wynosił odpowiednio 8 i 70 sekund. Wydłużenie czasu utajonego związane jest z ilościowymi zaburzeniami węchu, natomiast skrócenie czasu trwania wiąże się z zaburzeniami centralnymi.

**Wnioski.** IVO jest przydatny nie tylko do oceny stopnia zaburzeń węchu, lecz także do diagnostyki różnicowej zaburzeń obwodowych i centralnych oraz oceny prawdopodobieństwa poprawy funkcji węchu. Wymaga obecności wykwalifikowanego personelu przy jego wykonywaniu. Podczas wykonywania testu część pacjentów skarży się na ból naczynioruchowy wywołany wstrzykiwaniem substancji do żyły.

#### *Tasting powders (TP) [8]*

TP wykorzystuje przyprawy i produkty spożywcze dostępne w postaci proszku. Został opracowany w 2001 roku.

**Opis testu.** Przed zaaplikowaniem każdej próbki należy przepłukać usta wodą. Następnie pacjent zamyka oczy, zatyka nozdrza i wysuwa język. Badana substancja jest aplikowana za pomocą plastikowych pipet na środek języka. Osoba badana jest proszona o zrobienie wydechu, a następnie identyfikację zapachu przez wskazanie jednej z czterech odpowiedzi. Próbka może być testowana tak długo, jak to jest konieczne do jej identyfikacji, dzięki czemu minimalizuje się wpływ miejsca naniesienia próbki na zdolność wykrycia zapachu.

**Ocena wyników.** Po podaniu wszystkich substancji należy zsumować liczbę poprawnych odpowiedzi. W badaniach autorów testu osoby z normosmią uzyskały średni wynik 17, osoby z hiposmią – 12, a osoby z anosmią – 8,5.

**Wnioski.** Zastosowane substancje zostały wybrane zgodnie ze stopniem, w jakim są znane w populacji ogólnej. W trakcie opracowywania TP wykluczono substancje, których identyfikacja była możliwa dzięki pobudzeniu nerwu trójdzielnego, co zwiększyło jego swoistość. Test pozwala na wykrycie ilościowych zaburzeń węchu. Wadą testu jest ryzyko aspiracji podanej substancji do płuc przy niewystarczającej współpracy pacjenta.

#### *Candy Smell Test (CST) [28,29]*

CST został zaprezentowany podczas spotkania Association for Chemoreception Sciences w 2001 roku [29] i opublikowany w 2009 [28].

**Opis testu.** Test badający retronasalną identyfikację aromatów opiera się na wykorzystaniu aromatyzowanych cukierek sorbitolowych (500 mg sorbitolu). Podczas testu osoby badane proszone są o identyfikację 23 różnych aromatów z wykorzystaniem każdorazowo czterech odpowiedzi w teście wielokrotnego wyboru. Pacjent umieszcza cukierek na języku i ssie go, dopóki nie wybierze odpowiedzi. Przed zastosowaniem kolejnych cukierek należy jamę ustną dokładnie przepłukać wodą. Wykonanie testu zajmuje około 20 minut.

**Ocena wyników.** Za każdą poprawną odpowiedź przyznawany jest jeden punkt, maksymalny wynik wynosi 23 punkty. Wynik 16 punktów i niższy wskazuje na dysosmię, 13 i mniej punktów – na anosmię. W przypadku osób po 55 roku życia w badaniach przesiewowych możliwe jest zastosowanie innych norm (13 i mniej punktów dla dysosmii, 11 i mniej punktów dla anosmii), co zwiększa czułość badania, ale także zmniejsza jego swoistość.

**Wnioski.** Zaletą CST jest prosta procedura, dzięki czemu możliwe jest samodzielne wykonanie testu przez osobę badaną. Zastosowanie sorbitolu sprawia, że test może być stosowany u osób chorych na cukrzycę oraz nie zwiększa ryzyka wystąpienia próchnicy zębów, ale nie może być stosowany u osób chorych na fruktozemię. Wadą testu jest wykorzystanie jedynie słodkich aromatów – inne nie mogą zostać połączone ze słodkim smakiem sorbitolu.

#### **Dyskusja**

Dotychczas stworzono wiele narzędzi do badania zmysłu węchu. Nie wszystkie znalazły zastosowanie w praktyce klinicznej, część nie jest obecnie dostępna komercyjnie. Wybór odpowiedniego testu zależy od potrzeb badacza. Pierwszym kryterium wyboru jest cel zastosowania testu. Testy wykorzystywane w przesiewowych badaniach węchu powinny być krótkie i proste w wykonaniu; ich funkcją jest rozpoznanie pacjentów z zaburzeniami węchu. Pogłębiona ocena stanu zmysłu węchu wymaga zastosowania testów diagnostycznych, które nie tylko informują o istnieniu zaburzeń, lecz także pomagają ocenić stopień oraz – w przypadku niektórych testów – charakter zaburzeń. Testy diagnostyczne złożone są z wielu próbek zapachowych i umożliwiają zbadanie różnych funkcji węchowych; mogą zawierać substancje zapachowe pobudzające tylko nerw węchowy, tylko nerw trójdzielnny lub oba nerwy jednocześnie.

Kolejnym kryterium przy wyborze testów jest jego forma. Testy jednorazowe zwykle są bardziej kosztowne, ale umożliwiają przenoszenie materiału biologicznego między kolejno badanymi pacjentami oraz między pacjentem a badaczem, co może być związane z przypadkowym dotknięciem próbki czy dostaniem się do niej wydzieliny z nosa. Dzięki temu istnieje możliwość zastosowania testu u pacjentów wymagających izolacji w przebiegu niektórych chorób zakaźnych. W przypadku testów wielokrotnego użytku konieczne jest prawidłowe przechowywanie próbek – niedokładne zamknięcie słoiczka czy sztyftu może powodować wietrzenie zapachu, co z kolei powoduje, że wynik badania węchu może być niemiernodajny. Testy retronasalne są stosowane w praktyce klinicznej dużo rzadziej niż testy ortonasalne. Wiąże się to przede wszystkim z techniką

badania, która w przypadku testu IVO jest dość skomplikowana z uwagi na konieczność dożylnego podania PST, czy ryzykiem aspiracji do płuc badanych substancji, jak w przypadku TP. Z kolei test CST wykorzystuje jedynie słodkie zapachy, co może nie być wystarczające do dokładnej diagnostyki zaburzeń węchu.

Przy wyborze testu warto również zwrócić uwagę, czy badanie wymaga zaangażowania personelu medycznego, czy też może być wykonane samodzielnie przez pacjenta. Testy węchu wykonywane w ramach akcji badań profilaktycznych powinny być krótkie i powinny angażować badaczy w minimalnym stopniu, dzięki czemu można przebadać wiele osób w ramach jednej akcji. Z kolei jeśli testy mogą być wykonywane samodzielnie przez dużą liczbę pacjentów jednocześnie, badacz może się skupić na ocenie wyników. Wymaga to opracowania dokładnej i zrozumiałej instrukcji wykonania badania. Przed przystąpieniem do badania węchu, niezależnie od wybranej metody, konieczne jest przygotowanie odpowiedniego miejsca do przeprowadzenia badania. Najlepiej sprawdzają się pomieszczenia dobrze wywietrzone lub wentylowane, co zapobiega kumulowaniu się substancji zapachowych w powietrzu i mieszanii się ich. Dodatkowo, zwłaszcza w przypadku zaplanowanych wcześniej badań, osoba badająca oraz osoba badana nie powinny stosować silnie pachnących kosmetyków (perfumy, dezodoranty, kremy czy balsamy do ciała).

## Piśmiennictwo

- Pence TS, Reiter ER, DiNardo LJ, Costanzo RM. Risk Factors for Hazardous Events in Olfactory-Impaired Patients. *JAMA Otolaryngol Neck Surg*, 2014; 140(10): 951–5; <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2014.1675>.
- Zheng Y, Shen Y, Zhu Z, Hu H. Associations between Cadmium Exposure and Taste and Smell Dysfunction: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2011–2014. *Int J Environ Res Public Health*, 2020; 17(3): 943; <https://doi.org/10.3390/ijerph17030943>.
- Doty RL, Shaman P, Dann M. Development of the University of Pennsylvania Smell Identification Test: a standardized microencapsulated test of olfactory function. *Physiol Behav*, 1984; 32(3): 489–502; [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(84\)90269-5](https://doi.org/10.1016/0031-9384(84)90269-5).
- Hummel T, Liu D, Müller C, Stuck B, Welge-Lüssen A, Hähner A. Olfactory dysfunction: etiology, diagnosis, and treatment. *Dtsch Arztebl Int*, 2023; 120(9): 146–54; <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2022.0411>.
- Hummel T, Whitcroft KL, Andrews P, Altundag A, Cinghi C, Costanzo RM i wsp. Position paper on olfactory dysfunction. *Rhinol J*, 2017; 54(26): 1–30; <https://doi.org/10.4193/Rhino16.248>.
- Bigman G. Age-related Smell and Taste Impairments and Vitamin D Associations in the US Adults National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutrients*, 2020; 12(4): 984; <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2022.0411>.
- Dżaman K. Współczesne metody badania węchu i smaku. *Otolaryngologia*, 2008; 7(3): 173–7.
- Heilmann S, Strehle G, Rosenheim K, Damm M, Hummel T. Clinical assessment of retronasal olfactory function. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2002; 128(4): 414–8; <https://doi.org/10.1001/archotol.128.4.414>.
- Doty RL, Marcus A, Lee WW. Development of the 12-Item Cross-Cultural Smell Identification Test (CC-SIT). *Laryngoscope*, 1996; 106(3 Pt 1): 353–6; <https://doi.org/10.1097/00005537-199603000-00021>.
- Tabert MH, Liu X, Doty RL, Serby M, Zamora D, Pelton GH i wsp. A 10-item smell identification scale related to risk for Alzheimer's disease. *Ann Neurol*, 2005; 58(1): 155–60; <https://doi.org/10.1002/ana.20533>.
- Hawkes CH, Shephard BC, Daniel SE. Olfactory dysfunction in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1997; 62(5): 436–46; <https://doi.org/10.1002/ana.20533>.
- Jackman AH, Doty RL. Utility of a Three-Item Smell Identification Test in Detecting Olfactory Dysfunction. *Laryngoscope*, 2005; 115(12): 2209–12; <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000183194.17484.bb>.
- Briner HR, Simmen D. Smell diskettes as screening test of olfaction. *Rhinol J*, 1999; 37: 145–8.
- Skarzynski H, Krupa A, Kutyba J, Czajka N, Skarzynski PH. The Sensory Examination Capsule: simultaneous testing of multiple sensory organs. *J Hear Sci*, 2022; 11(4): 11–6; <https://doi.org/10.17430/JHS.2021.11.4.1>.
- Cain WS, Goodspeed RB, Gent JF, Leonard G. Evaluation of olfactory dysfunction in the connecticut chemosensory clinical research center. *Laryngoscope*, 1988; 98(1): 83–8; <https://doi.org/10.1288/00005537-198801000-00017>.
- Doty RL, Shaman P, Kimmelman CP, Dann MS. University of Pennsylvania Smell Identification Test: a rapid quantitative olfactory function test for the clinic. *Laryngoscope*, 1984; 94(2): 176–8; <https://doi.org/10.1288/00005537-198402000-00004>.
- Smell Identification Test Revised™, <https://sonsonics.com/product/smell-identification-test-revised/> [dostęp: 10.02.2024].

## Podsumowanie

Badanie funkcji narządu powonienia jest istotnym elementem badania przedmiotowego. Pozwala na monitorowanie przebiegu schorzeń nosa i zatok przynosowych oraz na ocenę efektów leczenia zarówno farmakologicznego, jak i operacyjnego. W praktyce klinicznej najczęściej stosuje się testy psychofizyczne, które wymagają zaangażowania oraz współpracy ze strony pacjenta. Dostępne narzędzia pozwalają na ocenę zmysłu węchu pod względem występowania ilościowych lub jakościowych zaburzeń węchu. Przy wyborze narzędzia do oceny węchu należy uwzględnić grupę, w której będą wykonywane testy. Istotne jest, aby czas trwania oraz sposób wykonywania testu był dostosowany do pacjenta (dotyczy to zwłaszcza osób starszych i dzieci). Ważna jest również standaryzacja testu, ponieważ zapewnia wiarygodne wyniki.

*Praca powstała dzięki dofinansowaniu z projektu: „System do wykrywania zaburzeń smaku i węchu oparty na badaniu wykonywanym samodzielnie w domu pacjenta” – Projekt realizowany w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, 2014–2020, współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego Priorytetu IV. Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działania 4.1. Badania naukowe i prace rozwojowe.*

18. Hummel T, Sekinger B, Wolf SR, Pauli E, Kobal G. „Sniffin’ Sticks”: olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. *Chem Senses*, 1997; 22(1): 39–52; <https://doi.org/10.1093/chemse/22.1.39>.
19. Sorokowska A, Hummel T. Polska wersja testu Sniffin’ Sticks – adaptacja i normalizacja. *Otolaryngol Pol*, 2014; 68(6): 308–14.
20. Hummel T, Rosenheim K, Konnerth C-G, Kobal G. Screening of olfactory function with a four-minute odor identification test: reliability, normative data, and investigations in patients with olfactory loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2001; 110(10): 976–81. <https://doi.org/10.1177/000348940111001015>.
21. Zou L, Dworschak A, Alizadeh R, Kamrava SK, Alwashahi M, Bock MA i wsp. “U-Sniff” – the international odor identification test for children: an extension of its normative database and study of global reliability. *Rhinol J*, 2020; 58(5): 471–6; <https://doi.org/10.4193/Rhin19.355>.
22. Gellrich J, Sparing-Paschke L-M, Thieme T, Schwabe K, Dworschak A, Hummel T i wsp. Normative data for olfactory threshold and odor identification in children and adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019; 123: 5–9; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.01.009>.
23. Cardesín A, Alobid I, Benítez P, Sierra E, Haro J de, Bernal-Sprekelsen M i wsp. Barcelona Smell Test – 24 (BAST-24): validation and smell characteristics in the healthy Spanish population. *Rhinol J*, 2006; 44: 83–9.
24. BAST-24, <https://www.bast-24.cat/caracteristicas> [dostęp: 8.02.2024].
25. Kikuta S, Matsumoto Y, Kuboki A, Nakayama T, Asaka D, Otori N i wsp. Longer latency of sensory response to intravenous odor injection predicts olfactory neural disorder. *Sci Rep*, 2016; 6: 35361; <https://doi.org/10.1038/srep35361>.
26. Nakashima T, Kidera K, Miyazaki J, Kuratomi Y, Inokuchi A. Smell intensity monitoring using metal oxide semiconductor odor sensors during intravenous olfaction test. *Chem Senses*, 2006; 31(1): 43–7; <https://doi.org/10.1093/chemse/bjj004>.
27. Furukawa M, Kamide M, Miwa T, Umeda R. Significance of intravenous olfaction test using thiamine propylsulfide (Alinamin) in olfactometry. *auris nasus larynx*, 1988; 15(1): 25–31; [https://doi.org/10.1016/s0385-8146\(88\)80006-3](https://doi.org/10.1016/s0385-8146(88)80006-3).
28. Renner B, Mueller CA, Dreier J, Faulhaber S, Rascher W, Kobal G. The candy smell test: a new test for retronasal olfactory performance. *Laryngoscope*, 2009; 119(3): 487–95; <https://doi.org/10.1002/lary.20123>.
29. The Twenty-third Annual Meeting of the Association for Chemoreception Sciences, April 25–29, 2001, Sarasota, Florida. *Chem Senses*, 2001; 26(8): 1029–128; <https://doi.org/10.1093/chemse/26.8.1029>.



# Prace badawcze



# Ocena subiektywna korzyści z procesora Samba 2 implantu ucha środkowego Vibrant Soundbridge w porównaniu do procesorów starszej generacji

## Subjective evaluation of the benefits of the Samba 2 Vibrant Soundbridge middle ear implant processor compared to the older generation processors

Anna Ratuszniak<sup>1ABD-F</sup>, Artur Lorens<sup>1D-F</sup>, Anita Obrycka<sup>1C-E</sup>,  
Piotr H. Skarżyński<sup>2E</sup>, Henryk Skarżyński<sup>3AE</sup>

<sup>1</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Implantów i Percepcji Słuchowej, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Oto-Ryń-Laryngochirurgii, Warszawa/Kajetany

### Wkład autorów:

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

### Streszczenie

**Wstęp:** Implant ucha środkowego Vibrant Soundbridge (VSB) to dostępne w Polsce od ponad 20 lat częściowo wszczepialne urządzenie dla pacjentów z różnymi rodzajami ubytków słuchu. Składa się z części wewnętrznej (wszczepianej pod skórę za uchem) oraz zewnętrznej (procesora dźwięku). Wraz z postępem technologicznym procesory dźwięku są stale udoskonalane, co zwiększa możliwości komunikacyjne i poprawia funkcjonowanie ich użytkowników.

**Materiał i metody:** Czterdziestu pięciu doświadczonych użytkowników VSB (średni czas użytkowania 9 lat,  $SD = 2$ ), u których wymieniono dotychczas używany procesor (D404, Amadé, Samba 1) na model Samba 2. Średni wiek badanych wynosi 56 lat,  $SD = 20$  lat. Celem badania jest porównanie subiektywnych korzyści płynących ze stosowania procesora Samba 2 i procesorów starszej generacji. Oceny dokonano za pomocą kwestionariuszy SSQ12 i APSQ.

**Wyniki:** Wyniki oceny kwestionariuszowej potwierdzają korzyści z zastosowania najnowszego procesora dźwięku w porównaniu do procesorów starszej generacji.

**Wnioski:** Nowy procesor dźwięku subiektywnie jest oceniany lepiej niż procesory starszej generacji. Dostęp do nowoczesnych technologii dla pacjentów z implantami VSB przynosi wymierne korzyści.

**Słowa kluczowe:** Vibrant Soundbridge • implant ucha środkowego • procesor dźwięku

### Abstract

**Introduction:** Vibrant Soundbridge (VSB) middle ear implant is a partially implantable solution available in Poland for over 20 years for patients with various types of hearing loss. It consists of an internal part (implanted under the skin behind the ear) and an external part (audio processor). As technology progresses, audio processors are constantly being improved, increasing communication capabilities, and improving users' auditory functioning.

**Material and methods:** Forty-five experienced VSB users (average VSB use time 9 years,  $SD = 2$ ) who replaced their previously used processor (D404, Amadé, Samba 1) with the model Samba 2. The average age is 56 years,  $SD = 20$  years. The aim of the study is to

**Autor korespondencyjny:** Anna Ratuszniak, Zakład Implantów i Percepcji Słuchowej, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany 05-830, Nadarzyn; email: a.ratuszniak@ifps.org.pl

compare the subjective benefits of using the Samba 2 processor and previous generation processors. The assessment was made using the SSQ12 and APSQ questionnaires.

**Results:** The results of the questionnaire evaluation confirm the benefits of using the latest processor compared to the previous generation processors.

**Conclusions:** The new audio processor is subjectively rated better than the previous generation processors. Access to modern technologies for patients with VSB implants brings measurable benefits.

**Key words:** Vibrant Soundbridge • VSB • middle ear implant • audio processor

## Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu
APHAB	Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit
APSQ	Audio Processor Satisfaction Questionnaire
DSL	desired sensation level
FMT	floating mass transducer
HDSS	Hearing Device Satisfaction Scale
LP-Coupler	long process-coupler
SSQ12	12-item Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale
VORP	vibrating ossicular prosthesis
VSB	Vibrant Soundbridge

## Wstęp

Vibrant Soundbridge (VSB) – częściowo wszczepialny implant ucha środkowego (Med-El, Innsbruck, Austria) – został wprowadzony do praktyki klinicznej w 1996 roku [1,2]. W Polsce implant tego typu po raz pierwszy został wszczepiony przez prof. Henryka Skarżyńskiego w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu w 2003 roku.

System składa się z części zewnętrznej – procesora dźwięku – oraz części wewnętrznej, wszczepianej w okolicę zauszną (ang. *vibrating ossicular prosthesis*, VORP), zaopatrzonej w elektromagnetyczny przetwornik drgający FMT (ang. *floating mass transducer*) mocowany do wybranej struktury ucha środkowego (**rycina 1**). Urządzenie przeznaczone jest dla pacjentów z odbiorczym, mieszanym i przewodzeniowym ubytkiem słuchu, umiarkowanym do znacznego, z uwzględnieniem istniejących przeciwwskazań do stosowania aparatów słuchowych na przewodnictwo powietrzne [3–5].

Prawie trzydziestoletnie wykorzystanie tego rozwiązania w praktyce klinicznej poskutkowało pojawieniem się w literaturze wielu doniesień na temat bezpieczeństwa, skuteczności i poprawy jakości życia pacjentów, u których zastosowano VSB [6–13]. W tym czasie nastąpił również dynamiczny rozwój w obszarze nowych technologii i ich wykorzystania w medycynie. W rezultacie pojawiło się kilka coraz nowszych generacji procesorów dźwięku systemu VSB, w których zaimplementowano nowe funkcje i algorytmy przetwarzania sygnału. Pierwszym procesorem dźwięku opracowanym przez firmę Med-El i przeznaczonym do VSB był model D404 (jako Med-El – od 2003 roku), kolejny – Amadé – został wprowadzony do praktyki klinicznej w 2009 roku, natomiast Samba 1 – w 2015.

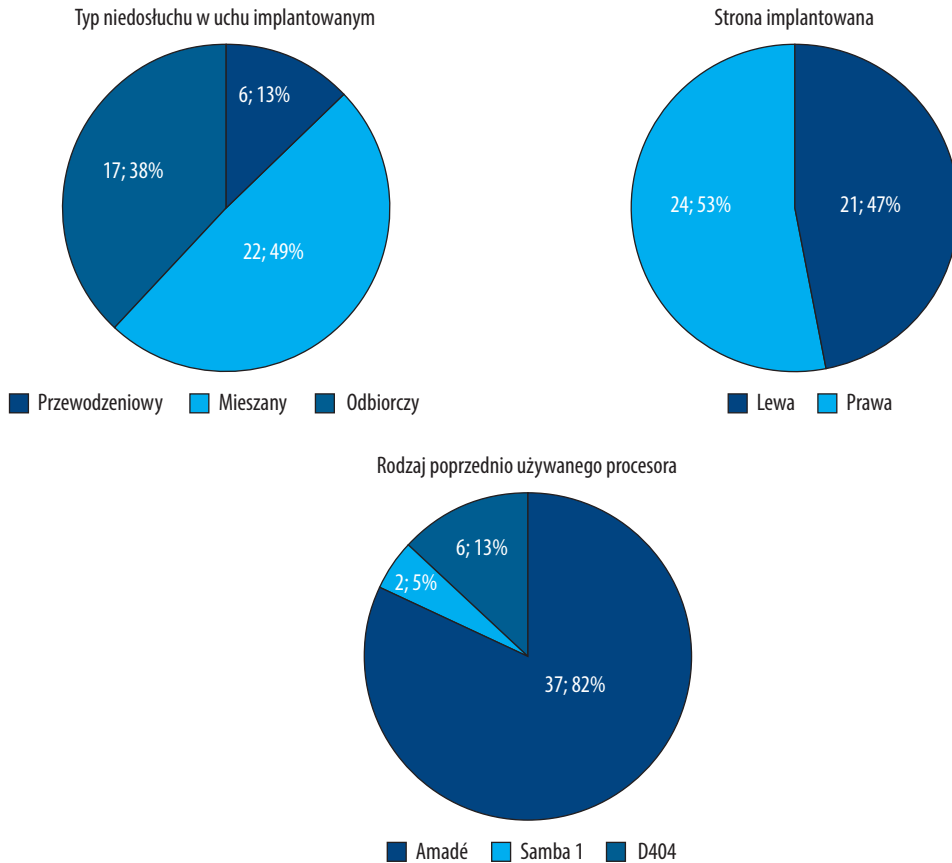


**Rycina 1.** Budowa systemu VSB (Źródło: www.medel.com)

**Figure 1.** Construction of the VSB system (Source: www.medel.com)

Najnowszym procesorem, wprowadzonym do użytku w roku 2020, jest procesor Samba 2. Nowoczesne funkcje implementowane w coraz nowszych rozwiązaniach skupiają się przede wszystkim na zaawansowanym przetwarzaniu sygnału, redukcji szumów, technologii wielomikrofonowej, śledzeniu mowy i zdalnym sterowaniu. Na przestrzeni lat wzrósł stopień zaawansowania urządzenia, udoskonalono też jego funkcjonalność. Dzięki kompatybilności nowszych procesorów dźwięku ze starszymi implantami dostęp do nowoczesnych technologii możliwy jest również dla długoletnich użytkowników systemu VSB.

W ostatnich latach zmieniła się także konstrukcja części wewnętrznej VSB. W roku 2014 zastąpiono VORP 502,



**Rycina 2.** Grupa badana – dane audiologiczne  
**Figure 2.** Study group – audiological details

dedykowany do prawego lub lewego ucha, wersją VORP 503 – do stosowania niezależnie od strony przy wykorzystaniu odpowiednich sprzęgaczy [2]. W roku 2017 w Światowym Centrum Słuchu w Kajetanach odbyła się światowa premiera nowego zestawu implantu ucha środkowego typu VSB ze sprzęgaczem LP-Coupler (ang. *long process-coupler*) [14]. Fakt kompatybilności nowych procesorów dźwięku z różnymi implantami podkreślony został w opublikowanym w 2022 roku konsensusie dotyczącym urządzeń na przewodnictwo kostne i aktywnych implantów ucha środkowego w leczeniu przewodzeniowego i mieszanego ubytku słuchu [15]. Autorzy konsensusu podkreślają, że producenci systemów implantów, wprowadzając do praktyki klinicznej nowe procesory, powinni zapewnić użytkownikom starszych implantów korzystanie z nowoczesnych funkcji tych urządzeń. Brak konieczności interwencji chirurgicznej przy jednoczesnym dostępie do nowych technologii jest ogromną szansą na lepsze funkcjonowanie. Dzięki możliwości wymiany procesora na nowy pacjenci otrzymują urządzenie (część zewnętrzną) bardziej niezawodne w stosunku do używanego wcześniej, jak również mają dostęp do nowoczesnych opcji i funkcji. Procedura wymiany procesora regulowana jest przepisami prawa obowiązującymi w danym kraju w obszarze opieki zdrowotnej. Bezpłatna wymiana procesora dźwięku możliwa jest po spełnieniu określonych warunków, a czas oczekiwania na wymianę zależy w głównej mierze od finansowania przez odpowiednie instytucje.

Procedura wymiany procesora obejmuje zarówno ustawienie nowego urządzenia, jak i przeprowadzenie oceny parametrów dopasowania i zysku z zastosowania nowej technologii.

Z uwagi na trudności w mierzeniu adaptacyjnych właściwości wdrażanych systemów, do oceny technologii wykorzystuje się nie tylko badania wykonywane w warunkach laboratoryjnych czy klinicznych, lecz także samoocenę przeprowadzaną przez pacjentów za pomocą odpowiednich kwestionariuszy.

Celem badań opisanych w niniejszej pracy była subiektywna ocena korzyści płynących z wymiany procesorów starszej generacji na procesor Samba 2 u doświadczonych użytkowników systemu VSB.

## Materiał i metody

### Grupa badana

Do badania włączono 45 doświadczonych użytkowników systemu VSB (26 kobiet, 19 mężczyzn). Pacjentom wszczepiono implant VORP 502 lub VORP 503 w latach 2009–2017 zgodnie z procedurą chirurgiczną proponowaną przez producenta. Po około 4 tygodniach od zabiegu podłączono procesor dźwięku: D404, Amadé lub Samba 1. Wizyta związana z wymianą procesora odbyła się w latach

**Tabela 1.** Porównanie procesorów dźwięku  
**Table 1.** Comparison of the audio processors

Specyfikacja	D404	Amadé	Samba 1	Samba 2
Cyfrowe przetwarzanie sygnału	–	+	+	+
Liczba pasm	8	16	16	18
Liczba kanałów kompresji	4	8	16	18
Redukcja szumu wiatru	–	+	+	+
Zarządzanie mową w hałasie	+	+	+	+
<i>Sound smoothing</i> (funkcja ta łagodzi nagłe, nieoczekiwane dźwięki tak, że brzmią one przyjemniej)	–	+	+	+
Redukcja sprzężenia zwrotnego	–	+	+	+
Kierunkowość mikrofonów	–	+	+	+
		(kierunkowość stała)	(automatyczna kierunkowość adaptacyjna)	(automatyczna kierunkowość adaptacyjna)
Klasyfikator scen akustycznych	–	–	+	+
			( <i>Intelligent Sound Adapter with classifier</i> )	( <i>Intelligent Sound Adapter 2.0 with classifier</i> )
Automatyczne śledzenie mowy	–	–	+	+
Pasma przenoszenia	250–8000 Hz	250–8000 Hz	250–8000 Hz	250–8000 Hz

2021–2023, średnio po 9 latach użytkowania systemu ( $SD = 2$  lata, zakres: 5–12 lat). Średni wiek pacjentów w momencie wizyty w celu wymiany procesora wynosił 56 lat ( $SD = 20$  lat, zakres: 14–79 lat). Pozostałe informacje dotyczące badanej grupy przedstawiono na **rycynie 2**.

### Procesory dźwięku

W sześciu przypadkach procesorem użytym przed wymianą był D404, w 37 – Amadé, 2 – Samba 1. Procesory dopasowywane były podczas standardowych wizyt kontrolnych. Wszystkie urządzenia zostały wymienione na procesory Samba 2, które dopasowano indywidualnie każdemu pacjentowi na podstawie wibrogramu (pomiar progów słyszenia *in situ*, z wykorzystaniem wszczepionego przetwornika) za pomocą oprogramowania SYMFIT, wersja 8.0.1, z użyciem metody dopasowania DSL v. 5. W procesorach Samba 2 włączono nowoczesne funkcje obróbki sygnału, w tym kierunkowość, śledzenie mowy oraz zdalną kontrolę za pomocą aplikacji. Przegląd funkcji procesorów różnych generacji przedstawiono w **tabeli 1**.

### Kwestionariusze

Subiektywne korzyści oceniano za pomocą kwestionariuszy *12-item Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale* (SSQ12) oraz *Audio Processor Satisfaction Questionnaire* (APSQ).

Kwestionariusz SSQ12 jest skróconą wersją kwestionariusza SSQ, opracowaną przez Gatehouse'a i Noble'a [16] w celu oceny stopnia trudności spowodowanych niedosłuchem, doświadczanych w różnych sytuacjach życia codziennego. Składa się z 12 pytań podzielonych na

trzy podskale: *Rozumienie mowy*, *Słyszenie przestrzenne* i *Jakość słyszenia*, a oceny dokonuje się przy użyciu skali od 0 do 10. Wyniki w podskalach obliczane są jako średnia arytmetyczna ocen składających się na poszczególne podskale. Natomiast wynik ogólny to średnia arytmetyczna z wszystkich uzyskanych odpowiedzi [17]. Wyższe wyniki wskazują na lepszą ocenę.

Kwestionariusz APSQ, opracowany przez Billinger-Finke i wsp. [18], to narzędzie do pomiaru zadowolenia z użytkowania procesora dźwięku. Składa się z 15 pytań odnoszących się do korzystania z procesora dźwięku w życiu codziennym. Całość podzielona jest na trzy podskale: *Komfort*, *Życie społeczne* i *Użyteczność*, a oceny dokonuje się w zakresie od 0 do 10. Wyniki w podskalach stanowią średnią arytmetyczną z odpowiedzi na przyporządkowane do nich pytania, a wynik ogólny – średnią ze wszystkich odpowiedzi. Wyższe wyniki oznaczają większą satysfakcję.

Kwestionariusze wypełniano dwukrotnie: przed wymianą (ocena procesora starszej generacji przeprowadzana stacjonarnie podczas wizyty za pomocą kwestionariusza w formie papierowej) i po około 10–15 tygodniach użytkowania nowego procesora dźwięku (za pomocą kwestionariuszy elektronicznych lub w formie papierowej przesłanej pocztą). Kwestionariusze oceniające efekty zastosowania nowego procesora przesłało 34 użytkowników, co stanowi stopę zwrotu wynoszącą 76%.

### Analiza statystyczna

Do porównania wyników kwestionariuszy wypełnionych przez pacjentów przed wymianą procesora i po wymianie na nowy procesor wykorzystano test *t*-Studenta dla

**Tabela 2.** Wyniki oceny kwestionariuszowej  
**Table 2.** Results of the questionnaire assessment

Typ procesora	Średnia	SD	t	p
<b>SSQ12</b>				
<b>Wynik całkowity</b>				
Procesor starszej generacji	4,64	1,95	6,31	<b>&lt; 0,001</b>
Samba 2	6,08	1,97		
<b>Rozumienie mowy</b>				
Procesor starszej generacji	4,16	2,20	5,34	<b>&lt; 0,001</b>
Samba 2	5,63	2,24		
<b>Słyszenie przestrzenne</b>				
Procesor starszej generacji	4,91	2,39	3,83	<b>&lt; 0,001</b>
Samba 2	6,07	2,58		
<b>Jakość słyszenia</b>				
Procesor starszej generacji	5,07	2,06	4,81	<b>&lt; 0,001</b>
Samba 2	6,73	1,87		
<b>APSQ</b>				
<b>Wynik całkowity</b>				
Procesor starszej generacji	8,38	1,41	1,80	0,082
Samba 2	8,74	1,12		
<b>Komfort</b>				
Procesor starszej generacji	8,03	1,54	0,83	0,415
Samba 2	8,23	1,60		
<b>Życie społeczne</b>				
Procesor starszej generacji	8,26	2,07	1,56	0,129
Samba 2	8,68	1,36		
<b>Użyteczność</b>				
Procesor starszej generacji	8,84	1,33	2,11	<b>0,043</b>
Samba 2	9,32	0,87		

Opis: SD – odchylenie standardowe; t – test t-Studenta; p – istotność statystyczna; pogrubioną czcionką zaznaczono wyniki istotne statystycznie.

prób zależnych. Do oceny hipotezy o rozkładzie normalnym danych zastosowano test Shapiro–Wilka. Przyjęto poziom istotności  $\alpha = 0,05$ .

Badanie przeprowadzono po uzyskaniu zgody Komisji Bioetycznej przy Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu (KB.IFPS: 3/2022) oraz zgodnie z Deklaracją helsińską.

## Wyniki

Analiza wyników uzyskanych za pomocą kwestionariusza SSQ12 wskazuje na wzrost wyniku całkowitego po wymianie procesora starszej generacji na procesor Samba 2 o 1,44 punktu. Wzrost zaobserwowano również w podskali *Rozumienie mowy* (1,46), *Słyszenie przestrzenne* (1,16) i *Jakość słyszenia* (1,65). Wszystkie różnice są istotne statystycznie. Z kolei w ocenie za pomocą kwestionariusza APSQ średni wynik w procesorze Samba 2 w porównaniu do procesora starszej generacji wzrósł o 0,37 punktu

(wynik całkowity), 0,21 dla podskali *Komfort*, 0,42 dla podskali *Życie społeczne* i 0,48 dla podskali *Użyteczność*. W przypadku tej ostatniej różnicy są istotne statystycznie. Szczegółowe wyniki ocen w procesorze starszej generacji i Samba 2 z wykorzystaniem kwestionariuszy SSQ12 i APSQ oraz wyniki porównania tych ocen za pomocą testu t-Studenta przedstawiono w **tabeli 2**.

## Dyskusja

W modelu opieki skoncentrowanej na pacjencie ważne jest, aby klinicyści w ocenie zysku z zastosowanych technologii nie skupiali się tylko na uzyskiwanych, mierzalnych w warunkach eksperymentalnych korzyściach, ale także brali pod uwagę te raportowane przez pacjentów. Mertens i wsp. [19] podają, że narzędzia do samooceny, takie jak kwestionariusz SSQ, oferują wgląd w dynamiczne zdolności słyszenia, których nie da się zmierzyć w laboratorium, a zatem dostarczają one dodatkowych informacji na temat

stanu funkcjonalnego słuchu. Testowanie w warunkach laboratoryjnych wpływu nowoczesnych funkcji obróbki *front-end* w procesorach dźwięku na poprawę słyszenia i dyskryminacji mowy jest bardzo złożone. Za pomocą testów słownych, standardowo wykonywanych z użyciem jednego stacjonarnego głośnika, trudno jest ocenić działanie adaptacyjnych systemów mikrofonów kierunkowych, systemów śledzenia mowy czy też analizatora scen akustycznych. Niezbędne do tego celu byłoby symulowanie wielu środowisk akustycznych, w których może znaleźć się pacjent. Ponadto istnieje wiele sytuacji życia codziennego, w których funkcjonowania nie można ocenić za pomocą testów. Dlatego też samoocena przeprowadzana przez pacjenta za pomocą kwestionariuszy staje się w praktyce ważną miarą tego, jaki wpływ na funkcjonowanie w różnych sytuacjach ma zastosowana interwencja medyczna (tu: nowa technologia). Należy pamiętać o tym, że efekty zależą od wielu czynników, w tym od sytuacji osobistej, rodzinnej, aktywności zawodowej i społecznej, stylu życia itd.

Zgodnie z wiedzą autorów niniejszego opracowania nie ma wielu badań dotyczących efektów wymiany procesora dźwięku u użytkowników systemu VSB, szczególnie takich, w których przeprowadzona została ocena subiektywna. Starsze prace opisują korzyści audiologiczne po wymianie procesora 3-kanalowy na 8-kanalowy [20,21]. W pracy Todta i wsp. z 2005 roku u trzech osób z grupy 23 użytkowników systemu VSB wymieniono procesor (typ D na typ Signia), a autorzy raportują korzyści [21]. Ze względu na małą liczbę prac i znacznie starszą technologię procesorów wyniki nie są porównywane z wynikami uzyskanymi w tej pracy.

W nowszych pracach autorzy podejmują się oceny korzyści po wymianie procesora, zarówno w aspekcie badań audiologicznych, jak i oceny subiektywnej [22–25].

W prezentowanej pracy wyniki przeprowadzonej oceny kwestionariuszowej wskazują na korzyści z zastosowania nowego procesora dźwięku. Pacjenci raportują mniejsze trudności w funkcjonowaniu słuchowym oraz większe zadowolenie z nowego procesora dźwięku, szczególnie pod względem jego użyteczności. W ocenie pacjentów procesor Samba 2 zapewnia lepsze rozumienie mowy i słyszenie przestrzenne, a także lepszą jakość słyszenia. Słyszenie przestrzenne to przede wszystkim możliwość rozpoznawania kierunku, odległości od źródła dźwięku i ruchu. Podskala *Rozumienie mowy* dotyczy możliwości rozumienia mowy w wielu sytuacjach: w hałaśliwym otoczeniu, w pomieszczeniach z pogłosem, kiedy jednocześnie mówi wiele osób, w sytuacji konieczności skupienia uwagi na pożądanym sygnale przy ignorowaniu niepożądanych. Jakość słyszenia odnosi się do możliwości separowania sygnałów, ich rozpoznawania, naturalności i łatwości słuchania [16].

W trzech opublikowanych pracach, w których wykorzystano kwestionariusz SSQ, raportowano istotną statystycznie poprawę po wymianie procesora na nowszy we wszystkich trzech podskalach: *Rozumienie mowy*, *Słyszenie przestrzenne* oraz *Jakość słyszenia* [23–25]. Jedna praca dotyczy wymiany procesora na model Samba 1, dwie – na Samba 2. W pracy Zimmermanna i wsp. [23] różnica w wynikach uzyskanych w nowym i poprzednio używanym procesorze

dźwięku w podskali *Rozumienie mowy* wynosiła średnio 1,1, w pracy Rahne i wsp. [24] – 2,0, Ratuszniak i wsp. [25] – 1,5 oraz w bieżącej – 1,5. W podskali *Słyszenie przestrzenne* różnica wynosiła 0,8 u Zimmermanna, 1,7 u Rahne'a, 1,2 u Ratuszniak oraz w niniejszej – 1,2. W podskali *Jakość słyszenia* poprawa odnotowana przez Zimmermanna wyniosła 1,7, Rahne i wsp. – 1,5, Ratuszniak i wsp. – 1,7 oraz niniejszej – 1,7 punktu. Średni wynik całkowity obliczony w pracy Rahne i wsp. wyniósł 5,2 w poprzednio używanym procesorze i 7,0 w nowym, w pracy Ratuszniak i wsp. – 4,8 w poprzednio używanym i 6,3 w nowym procesorze, a w niniejszej pracy – odpowiednio 4,6 i 6,1. Różnice były istotne statystycznie zarówno dla wyniku całkowitego, jak i dla poszczególnych podskal. Uzyskana w niniejszym badaniu istotna poprawa w podskalach *Rozumienie mowy* i *Słyszenie przestrzenne* po wymianie procesora wskazuje na ewidentne zalety nowych rozwiązań technologicznych zastosowanych w procesorze Samba 2, w szczególności automatycznej analizy scen akustycznych. Wyniki uzyskane w niniejszej pracy są zbliżone do raportowanych dotychczas w literaturze przedmiotu. Z uwagi na większą liczebność grupy niż w poprzednich pracach uzyskuje się silniejszy dowód na korzyści odnoszone przez pacjentów.

W kwestionariuszu APSQ średnie wyniki uzyskane zarówno dla nowego, jak i wcześniej używanego procesora dźwięku w każdej z trzech podskal przekroczyły 8 punktów (zakres 0–10), co świadczy o wysokiej ocenie urządzeń, bez względu na stopień zaawansowania technologicznego. Dla wyniku całkowitego różnice pomiędzy wynikami dla procesora Samba 2 i procesorów starszej generacji nie były istotne statystycznie. Istotną statystycznie różnicę uzyskano jedynie w podskali *Użyteczność* (9,3 – Samba 2 vs. 8,8 – procesor starszej generacji). Podskala ta składa się z pytań dotyczących umieszczenia procesora dźwięku we właściwym miejscu na głowie, wymiany baterii, włączania/wyłączania, prawidłowego funkcjonowania procesora oraz jego konserwacji. W pracy Rahne i wsp. [24] średni łączny wynik wyniósł 8,2 dla starszych i 9,0 punktów dla nowszych procesorów. Autorzy odnotowali istotną statystycznie poprawę dla wyniku całkowitego oraz w podskali *Życie społeczne* i *Użyteczność*. W podskali *Użyteczność* różnica pomiędzy starszym i nowszym procesorem wyniosła 0,8 punktu, w porównaniu do 0,5 w prezentowanej pracy. W pracy Ratuszniak i wsp. [25] uzyskano wyniki spójne z prezentowanymi w bieżącej pracy, istotną statystycznie różnicę (wynoszącą 0,6 punktu) odnotowano tylko dla podskali *Użyteczność*.

W literaturze odnoszącej się do wymiany procesora u użytkowników VSB raportowane jest także wykorzystanie kwestionariusza *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit* (APHAB) oraz *Hearing Device Satisfaction Scale* (HDSS). Mühlmeier i wsp. [22] przeprowadzili ocenę w grupie 14 dorosłych użytkowników VSB, u których wymieniono procesor Amadé na Samba 1; autorzy raportują brak istotnych statystycznie różnic w ocenie kwestionariuszowej przy użyciu APHAB i HDSS pomiędzy procesorami. Z kolei Zimmermann i wsp. [23] po przebadaniu grupy 20 użytkowników VSB za pomocą kwestionariusza APHAB zaobserwowali zmniejszenie liczby raportowanych trudności w funkcjonowaniu słuchowym, ale istotną statystycznie zmianę odnotowano tylko dla podskali *Komunikacja w szumie* (ang. *Background Noise*).

Uzyskane za pomocą samooceny wyniki wskazują na korzyści z wymiany procesora na nowy, w tym zaspokojenie potrzeb i oczekiwań pacjentów w życiu codziennym. Wyniki te nie muszą korespondować w bezpośredni sposób z wynikami badań audiologicznych, istotnymi dla klinicystów. W tej pracy oceniano wpływ zastosowania zaawansowanych funkcji obróbki dźwięku urządzeń nowszej generacji w porównaniu do starszych na funkcjonowanie użytkowników, a nie skuteczność każdego z urządzeń (starszego i nowszego). Interesujące byłoby w przyszłości przeprowadzenie oceny korzyści audiologicznych za pomocą badań w warunkach umożliwiających testowanie nowych technologii adaptacyjnych. Konieczne byłoby wtedy zbudowanie specjalistycznego, wielogłosnikowego

stanowiska pomiarowego umożliwiającego symulowanie różnych scen akustycznych.

## Wnioski

Subiektywna ocena przeprowadzona za pomocą kwestionariuszy potwierdza korzyści z zastosowania procesora nowej generacji u użytkowników implantu VSB w porównaniu do poprzednio użytkowanych urządzeń. Korzyści te to ograniczenie wpływu niedosłuchu na codzienne funkcjonowanie, w tym poprawa komunikacji międzyludzkiej. Pacjenci dostrzegają także praktyczne, użytkowe zalety nowszych rozwiązań.

## Piśmiennictwo

1. Snik AF, Cremers CW. First audiometric results with the Vibrant Soundbridge, a semi-implantable hearing device for sensorineural hearing loss. *Audiology*, 1999; 38(6): 335–8; <https://doi.org/10.3109/00206099909073045>.
2. Ball GR, Rose-Eichberger K. Design and development of the Vibrant Soundbridge: a 25-year perspective. *J Hear Sci*, 2021; 11(1): 9–20; <https://doi.org/10.17430/JHS.2021.11.1.1>.
3. Wagner F, Todt I, Wagner J, Ernst A. Indications and candidacy for active middle ear implants. *AMEI*, 2010; 69: 20–6; <https://doi.org/10.1159/000318518>.
4. Skarżyński PH, Osińska K, Król B, Wawszczyk S, Matusiak M, Ratuszniak A i wsp. Use of the Vibrant Soundbridge middle ear implant with short process incus coupler for chronic obstructive inflammation of the external ear canal: case study. *J Hear Sci*, 2018; 8(2): 25–31; <https://doi.org/10.17430/1002968>.
5. Skarżyński H, Plichta Ł, Król B, Cywka KB, Skarżyński PH. Implantation of the Vibrant Soundbridge in a case of bilateral malformation of the middle and external ear. *Am J Case Rep*, 2021; 22: e929933-1-e929933-5; <https://doi.org/10.12659/AJCR.929933>.
6. Skarżyński H, Obrycka A, Piotrowska A, Lorens A. Application of the middle ear implant in case of high frequency hearing loss: case study. *Otolaryngol Pol*, 2008; 62(5): 606–12; [https://doi.org/10.1016/S0030-6657\(08\)70324-X](https://doi.org/10.1016/S0030-6657(08)70324-X).
7. Ernst A, Todt I, Wagner J. Safety and effectiveness of the Vibrant Soundbridge in treating conductive and mixed hearing loss: a systematic review. *Laryngoscope*, 2016; 126(6): 1451–7; <https://doi.org/10.1002/lary.25670>.
8. Zahnert T, Mlynski R, Löwenheim H, Beutner D, Hagen R, Ernst A i wsp. Long-term outcomes of vibroplasty coupler implantations to treat mixed/conductive hearing loss. *AUD*, 2018; 23(6): 316–25; <https://doi.org/10.1159/000495560>.
9. Brkic FF, Riss D, Auinger A, Zoerner B, Arnoldner C, Baumgartner W i wsp. Long-term outcome of hearing rehabilitation with an active middle ear implant. *Laryngoscope*, 2019; 129(2): 477–81; <https://doi.org/10.1002/lary.27513>.
10. Edlinger SH, Hasenzagl M, Schoerg P, Muck S, Magele A, Sprinzl GM. Long-term safety and quality of life after vibroplasty in sensorineural hearing loss: short/long incus process coupler. *AUD*, 2021; 27(1): 62–70; <https://doi.org/10.1159/000516144>.
11. Alzhrani F, Alhabib SF, Yousef M. Speech performance and subjective satisfaction of middle ear implant in congenital aural atresia. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2022; 42(2): 182–8; <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N1668>.
12. Cadre B, Simon F, Célérier C, Coudert C, Flament J, Loundon N i wsp. Long-term outcomes of retrospective case series of middle ear implantation with Vibrant Soundbridge in children with congenital aural atresia. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2023; 280(4): 1629–37; <https://doi.org/10.1007/s00405-022-07633-y>.
13. Gantner S, Epp A, Pollotzek M, Hempel JM. Long-term results and quality of life after Vibrant Soundbridge implantation (VSBs) in children and adults with aural atresia. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2024; 281(1): 129–39; <https://doi.org/10.1007/s00405-023-08100-y>.
14. Skarżyński H. Nowy system implantów ucha środkowego typu Vibrant Soundbridge ze sprzęgaczem LP-Coupler już w Polsce, Światowe Centrum Słuchu, <https://whc.ifps.org.pl/2017/04/nowy-system-implantow-ucha-srodkowego-typu-vibrant-soundbridge-ze-sprzegaczem-lp-coupler-juz-w-polsce-2/> [dostęp: 10.04.2024].
15. Maier H, Lenarz T, Agha-Mir-Salim P, Agterberg MJH, Anagnostos A, Arndt S i wsp. Consensus Statement on Bone Conduction Devices and Active Middle Ear Implants in Conductive and Mixed Hearing Loss. *Otol Neurotol*, 2022; <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003491>.
16. Gatehouse S, Noble W. The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ). *Int J Audiol*, 2004; 43(2): 85–99; <https://doi.org/10.1080/14992020400050014>.
17. Dajos-Krawczyńska K. Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ) – the literature review. *Now Audiofonol*, 2016; 5(2): 62–5; <https://doi.org/10.17431/894784>.
18. Billinger-Finke M, Bräcker T, Weber A, Amann E, Anderson I, Batsoulis C. Development and validation of the audio processor satisfaction questionnaire (APSQ) for hearing implant users. *Int J Audiol*, 2020; 59(5): 392–7; <https://doi.org/10.1080/14992027.2019.1697830>.
19. Mertens G, Punte AK, Van de Heyning P. Self-assessment of hearing disabilities in cochlear implant users using the SSQ and the reduced SSQ5 version. *Otol Neurotol*, 2013; 34(9): 1622–9; <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e31829ce980>.
20. Garin P, Debatty M, Galle C. Hearing in noise with the Vibrant Soundbridge middle-ear implant. *Cochlear Implants Int*, 2005; 6 (Suppl. 1): 72–4; <https://doi.org/10.1179/cim.2005.6.Supplement-1.72>.
21. Todt I, Seidl RO, Ernst A. Hearing benefit of patients after Vibrant Soundbridge implantation. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 2005; 67(4): 203–6; <https://doi.org/10.1159/000087289>.

22. Mühlmeier G, Aigner E, Brumma I, Schlegel A, Tisch M. Benefit from an audio processor upgrade in experienced users of an active middle ear implant: speech understanding in noise and subjective assessment. *J Hear Sci*, 2018; 8(3): 27–34; <https://doi.org/10.17430/905398>.
23. Zimmermann D, Busch S, Lenarz T, Maier H. Audiological results with the SAMBA audio processor in comparison to the Amadé for the Vibrant Soundbridge. *AUD*, 2020; 25(3): 164–72; <https://doi.org/10.1159/000506067>.
24. Rahne T, Fröhlich L, Wagner L, Kropp MH, Müller A. Speech perception and hearing effort using a new active middle ear implant audio processor. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021; 279(10): 4667–75; <https://doi.org/10.1007/s00405-021-07207-4>.
25. Ratuszniak A, Lorens A, Obrycka A, Witkowska J, Skarzynski H, Skarzynski PH. New technology can benefit established middle ear implant users: Samba 2 vs previous models of audio processors for Vibrant Soundbridge. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2023; 280(5): 2387–96; <https://doi.org/10.1007/s00405-022-07741-9>.

# Analiza wyników *Skali zachowań słuchowych (SAB)* wśród uczniów z klas I i VIII ze szkół podstawowych w Warszawie

## Analysis of *Scale of Auditory Behaviors (SAB)* results among students from grades I and VIII from elementary schools in Warsaw

Klaudia Ciastek<sup>2-4AC-F</sup>, Natalia Czajka<sup>1AG</sup>, Piotr H. Skarżyński<sup>1,5AG</sup>

<sup>1</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Uczelnia Społeczno-Medyczna w Warszawie, Wydział Nauk Społecznych, Warszawa

<sup>3</sup> Międzyośrodkowe Studenckie Koło Naukowe przy Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu oraz Warszawskim Uniwersytecie Medycznym, Warszawa

<sup>4</sup> Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Kajetany

<sup>5</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

### Wkład autorów:

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

### Streszczenie

**Wprowadzenie:** Ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego (CAPD) to trudności w przetworzeniu przekazu akustycznego mimo prawidłowej czułości słuchu. Mają one duży wpływ na funkcjonowanie człowieka w życiu codziennym. Aby zdiagnozować ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego, konieczna jest wieloaspektowa ocena, a jeden z pierwszych etapów diagnozy stanowią badania słuchu. Celem pracy była analiza częstości występowania obniżonego wyniku w *Skali zachowań słuchowych* (ang. *Scale of Auditory Behaviors*, SAB) u uczniów z klas I i VIII szkoły podstawowej.

**Materiał i metody:** Analizie poddano wyniki 6950 dzieci z klas I i VIII szkół podstawowych zlokalizowanych na terenie Warszawy, które uczestniczyły w programie przesiewowych badań słuchu. Do oceny słuchu obwodowego zastosowano przesiewową audiometrię tonalną, którą wykonywano za pomocą Platformy Badań Zmysłów. Do oceny ośrodkowych procesów przetwarzania wykorzystano kwestionariusz SAB. Do badań za pomocą kwestionariusza zakwalifikowano dzieci ze słuchem w normie.

**Wyniki:** Przeprowadzono analizę kwestionariusza SAB uczniów, którzy uzyskali od 12 do 45 punktów z 60 punktów możliwych do zdobycia, co jest uważane za wynik nieprawidłowy. Z badań wynika, że największe problemy uczniów klas I to: łatwe rozpraszenie się, skupianie uwagi jedynie na krótko, rozkojarzenie i nieuwaga, natomiast uczniowie klas VIII mają problemy z rozkojarzeniem i nieuwagą, ze skupianiem uwagi oraz łatwo się rozpraszają.

**Wnioski:** Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego objawiają się w podobnych sytuacjach i występują w podobnym nasileniu zarówno u uczniów z klas I, jak i VIII. Dopiero podczas analizy z podziałem na wynik obniżony i wymagający diagnozy można zauważyć istotne różnice. Osoby uzyskujące wynik w przedziale 45–31 punktów mają zdecydowanie mniejsze trudności w sytuacjach, o które pyta kwestionariusz, niż osoby z wynikiem 30 punktów i poniżej.

**Słowa kluczowe:** ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego • CAPD • diagnostyka CAPD • kwestionariusz SAB

### Abstract

**Introduction:** Central auditory processing disorders are difficulties in application acoustic information, despite having normal hearing sensitivity. They have a significant impact on an individual's daily functioning. To diagnose central auditory processing disorders, a comprehensive assessment is necessary, and one of the initial stages of diagnosis involves screening tests. The purpose of this study was to analyze the frequency of low results in the SAB questionnaire of students in grades I and 8 of primary school.

**Autor korespondencyjny:** Klaudia Ciastek, Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu, Uczelnia Społeczno-Medyczna, ul. Kaleńska 3, Warszawa; email: klaudiaciastek@gmail.com

**Material and methods:** The analysis included the results of 6,950 children from grades I and VIII attending various primary schools located in Warsaw, who underwent hearing screening tests. Peripheral hearing evaluation was performed using screening pure-tone audiometry conducted with the Senses Examination Platform. To assess central auditory processing, The *Scale of Auditory Behaviors* questionnaire was utilized. To qualify for the study using the questionnaire, the child had to have a hearing standard.

**Results:** An analysis was conducted on the questionnaire results of students who scored from 12 to 45 points, out of 60 possible points, which is considered an incorrect result. The research shows that for 1st grade students the greatest problems are: easy distraction, short attention span, and problems with dissociation and inattentiveness. On the other hand, among grade 8 students, the major challenges are easy distractibility, problems with dissociation and inattentiveness, and difficulties with focus.

**Conclusions:** Based on the presented results, it can be concluded that central auditory processing disorders occur to a similar extent in students from both grade 1 and grade 8 and manifest themselves in similar situations. Only when analyzing the division into a reduced result and a result requiring diagnosis, significant differences can be noticed. People with a score in the range of 45–31 points have significantly less difficulties in the situations asked about by the questionnaire than people with a score below 30 points.

**Key words:** central auditory processing disorders • CAPD • CAPD diagnosis • SAB

## Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
ADD	attention deficit disorder	zaburzenia koncentracji uwagi
ADHD	attention deficit hyperactivity disorder	zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi
ASHA	American Speech-Language-Hearing Association	–
aSPN	adaptive speech in noise	test rozumienia mowy w szumie
CAPD	central auditory processing disorders	ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego
CHAPS	<i>Children's Auditory Performance Scale</i>	<i>Skala oceny przetwarzania słuchowego u dzieci</i>
DDT	dichotic digit test	rozdzielnościowy test liczbowy
DPT	duration pattern test	test sekwencji tonów różniących się długością
FISHER	<i>Fisher's Auditory Processing Problems Checklist</i>	<i>Lista trudności słuchowych Fishera</i>
FPT	frequency pattern test	test sekwencji częstotliwości
GIN	gaps in noise test	test wykrywania przerw w szumie
IFPS	Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu	–
OUN	ośrodkowy układ nerwowy	–
SAB	<i>Scale of Auditory Behaviors</i>	<i>Skala zachowań słuchowych</i>

## Wprowadzenie

Ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego (ang. *central auditory processing disorders*, CAPD) według American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) określane są jako deficyty w przetwarzaniu informacji słuchowych na poziomie neuronalnym, które nie są spowodowane zaburzeniami poznawczymi, ani językowymi [1]. Zaburzenia takie jak CAPD powodują trudności z: lokalizacją i lateralizacją dźwięku, różnicowaniem dźwięku, analizą czasową, maskowaniem czasowym, integracją czasową bodźców, percepcją kolejności bodźców, rozumieniem sygnału w obecności sygnału zagłuszającego oraz rozumieniem sygnałów zniekształconych. Jeśli osoba ma ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego, to jest zaburzona jedna lub więcej umiejętności słuchowych [2,3].

Zaburzenia w obrębie przetwarzania słuchowego mają bardzo duży wpływ na funkcjonowanie człowieka w życiu

codziennym, wpływają zwłaszcza na rozwój mowy, umiejętność czytania i pisanie czy kompetencje komunikacyjne [4]. Osoby dotknięte tym zaburzeniem mają zazwyczaj problemy z rozumieniem mowy w hałasie, rozumieniem mowy zniekształconej, rozumieniem dłuższych wypowiedzi, uczeniem się w oparciu o słuch, nauką języka obcego, zapamiętywaniem informacji, które są przekazywane drogą słuchową, bardzo często proszą o powtórzenie przekazanej informacji, przekręcają usłyszane komunikaty, myślą podobnie brzmiące sylaby, mają trudność z lokalizacją źródła dźwięku czy z podzielnością uwagi. Bardzo często odczuwają lęk i stres [5,6].

CAPD występują wśród zróżnicowanych grup [7]:

- u osób z uszkodzeniami ośrodkowego układu nerwowego (OUN), takimi jak: urazy, nowotwory, wylewy;
- u osób w starszym wieku ze zmianami degeneracyjnymi w obrębie OUN;
- u dzieci, u których doszło do depriwacji słuchowej;

- u dzieci, u których doszło do neuromorfologicznych zaburzeń na poziomie komórkowym w obrębie lewej półkuli i/lub spoidła wielkiego.

Istnieje niewiele badań dotyczących rozpowszechnienia CAPD w grupie dzieci w wieku szkolnym. Jednym z badaczy tego problemu jest Musiek [8] – wyniki jego badań wskazują, że u 2–3% uczniów występuje CAPD. Natomiast według badań przeprowadzonych w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) te zaburzenia występują u 2–7% dzieci w wieku szkolnym [9,10].

Diagnoza CAPD jest wieloaspektowa i składa się z oceny audiologicznej, psychologicznej, logopedycznej i pedagogicznej. Istotną rolę w procesie diagnozy odgrywają rodzice, ponieważ to oni dostarczają informacji dotyczących przebiegu ciąży, porodu, rozwoju psychoruchowego oraz słuchowego dziecka. Bardzo ważne miejsce w diagnozie zajmują również nauczyciele, którzy oceniają, jak dziecko funkcjonuje w szkole, informują o postępach w nauce czytania, wskazują na trudności z nauką języków obcych, a także oceniają umiejętności muzyczne dziecka [3,5]. Aby postawić właściwą diagnozę, należy przeprowadzić wywiad oraz ocenić słuch obwodowy pacjenta, żeby wykluczyć zaburzenie słuchu typu przewodzeniowego, odbiorczego czy mieszanego; w tym celu przeprowadza się następujące badania: otoskopię, audiometrię tonalną oraz audiometrię impedancyjną [4]. Podczas diagnozowania CAPD przeprowadza się również psychoakustyczne testy wyższych funkcji słuchowych [11–13]:

- rozdzielności test liczbowy (ang. *dichotic digit test*, DDT) – podczas tego badania pacjent słyszy w prawym i lewym uchu w tym samym czasie dwie różne pary cyfr i jego zadaniem jest powtórzenie usłyszanych cyfr;
- test sekwencji częstotliwości (ang. *frequency pattern test*, FPT) – pacjent słyszy trzy dźwięki, które różnią się od siebie częstotliwością, i ma za zadanie podać prawidłową sekwencję dźwięków (ucho prawe i lewe badane są oddzielnie) np. niski-wysoki-niski;
- test sekwencji tonów różniących się długością (ang. *duration pattern test*, DPT) – zadaniem pacjenta jest określenie długości tonów w każdej z 40 sekwencji; sekwencja składa się z trzech tonów, np. długi-długi-krótki;
- test wykrywania przerw w szumie (ang. *gaps in noise test*, GIN) – pacjent ma za zadanie określić, ile było przerw w postaci ciszy w prezentowanym segmencie szumu;
- test rozumienia mowy w szumie (ang. *adaptive speech in noise*, aSPN) – podczas tego badania ocenia się zrozumiałość 20 prezentowanych słów w obecności szumu białego. Ten test pozwala wyznaczyć stosunek sygnału do szumu, przy którym badany rozumie 50% z prezentowanych słów.

Wymienione powyżej testy powinny stanowić minimum w diagnostyce centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego. Dodatkowo można zastosować testy elektrofizjologiczne, które polegają na rejestracji słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu. Pozwala to ocenić integralność zarówno nerwu słuchowego, jak i pnia mózgu [11].

Jednym z pierwszych etapów procedury diagnostycznej jest przeprowadzenie badań przesiewowych. W literaturze

możemy odnaleźć różne narzędzia stosowane w badaniach skringingowych dotyczących CAPD, są to m.in. [14]: *Skala oceny przetwarzania słuchowego u dzieci* (ang. *Children's Auditory Performance Scale*, CHAPS) [9]; *Lista trudności słuchowych Fishera* (ang. *Fisher's Auditory Processing Problems Checklist*, FISHER) [14] oraz *Skala zachowań słuchowych* (ang. *Scale of Auditory Behaviors*, SAB) [8].

Celem niniejszej pracy była analiza częstości występowania obniżonego wyniku w kwestionariuszu SAB u uczniów z klas I i VIII szkoły podstawowej.

## Materiał i metody

Analizie poddano wyniki 6950 dzieci z klas I i VIII z różnych szkół podstawowych zlokalizowanych na terenie miasta stołecznego Warszawy, które miały wykonane badania przesiewowe słuchu. Klasy I stanowiły 45% (3127 osoby) grupy badanej, w tym 51% dziewczynki oraz 49% chłopców. Natomiast klasy VIII stanowiły 55% (3823 osoby) grupy badanej, w tym 52% dziewczynki i 48% chłopców.

Do oceny słuchu obwodowego zastosowano przesiewową audiometrię tonalną, która była wykonana za pomocą Platformy Badań Zmysłów [15,16]. Za nieprawidłowy wynik audiometrycznego badania przesiewowego słuchu uznawano taki, w którym wartość proggu słyszenia dla przewodnictwa powietrznego była większa niż 20 dB HL dla dowolnej badanej częstotliwości przynajmniej w jednym uchu [17–19].

Do oceny centralnych procesów przetwarzania wykorzystano kwestionariusz SAB. Badacze z Portugalii sprawdzili czułość oraz specyficzność tego kwestionariusza. Narzędzie posiada polską adaptację. Badania walidacyjne zostały wykonane w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu [8,14]. Kwestionariusz SAB, wypełniany przez rodziców bądź opiekunów dziecka, składa się z 12 stwierdzeń – przy każdym z nich osoba wypełniająca określa częstość występowania danego zachowania w skali od 1 do 5, gdzie: 1 oznacza bardzo często, 2 – często, 3 – czasami, 4 – rzadko, 5 – nigdy [14]. Wynikiem SAB jest suma punktów z 12 pozycji i mieści się on w zakresie od 12 do 60 punktów. Im niższy wynik, tym większe trudności w zakresie przetwarzania słuchowego [14]. Przyjęto klasyfikację Nunes i wsp. [20], według której wyniki w zakresie 31–45 punktów uznaje się jako obniżone, wskazujące na ryzyko CAPD, a wyniki w zakresie 12–30 punktów – jako oznaczające konieczność przeprowadzenia kompleksowej diagnozy. Te dwie kategorie wyników poddano analizie szczegółowej. Do badań za pomocą kwestionariusza zakwalifikowano dzieci ze słuchem w normie.

## Wyniki

Pierwszym etapem badania było wykonanie audiometrii tonalnej w celu wykluczenia obwodowego ubytku słuchu. Analiza wyników przesiewowej audiometrii tonalnej wykazała nieprawidłowy wynik u 884 osób (12,7% grupy badanej) i osoby te zostały wykluczone z dalszych analiz. Spośród 6950 osób, które poddano analizie, 6066 osób spełniało kryteria włączające do badania. W tej grupie było 2711 uczniów klas I (1375 dziewczynki oraz 1336

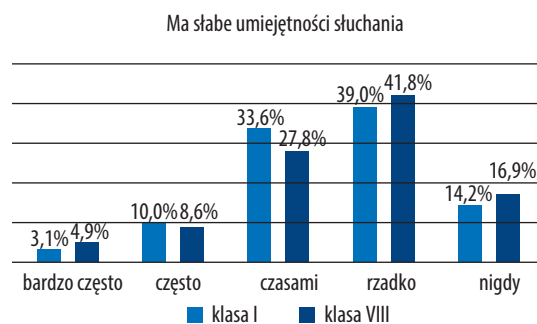
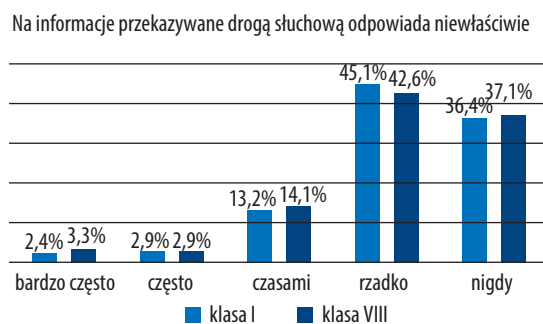
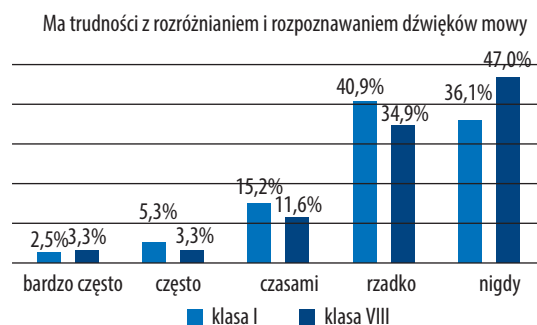
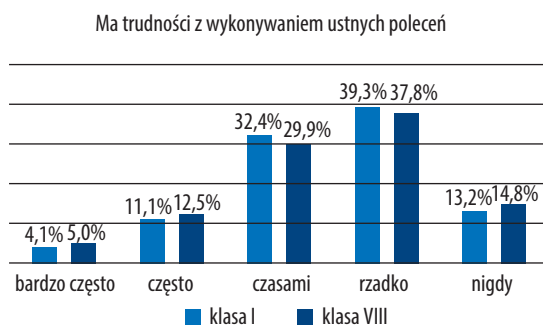
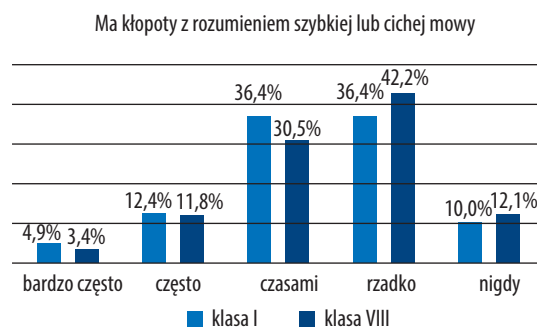
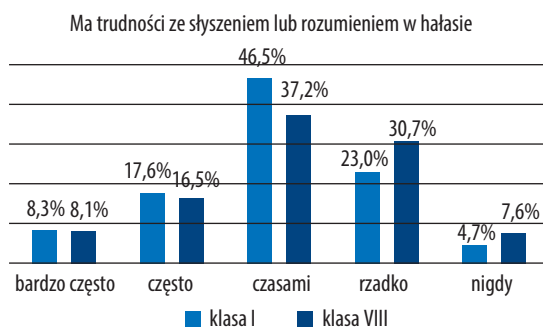
chłopców) i 3355 uczniów klas VIII (1713 dziewczynek oraz 1642 chłopców) z normą słuchową. W tej grupie dokonano analizy wyników kwestionariusza SAB. Wynik prawidłowy (od 46 do 60 punktów) uzyskało 4458 osób (73,5%), natomiast wynik nieprawidłowy – poniżej 45 punktów – uzyskało 1608 (26,5%) uczniów. W tej ostatniej grupie 1411 osób (88%) miało wynik obniżony (31–45 punktów), a 197 osób (12%) – wynik oznaczający konieczność przeprowadzenia kompleksowej diagnozy (30 punktów i poniżej).

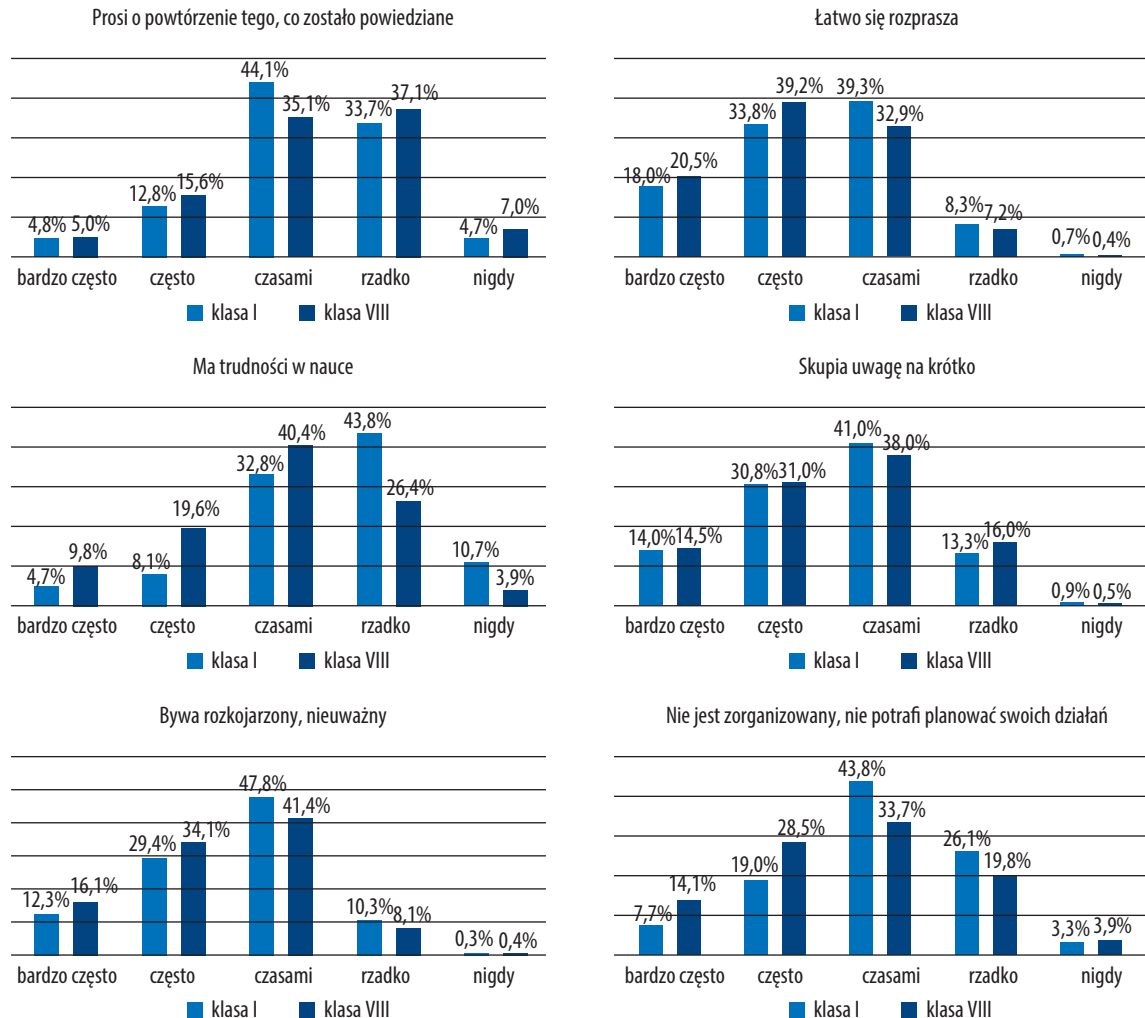
Na **rycynie 1** przedstawiono wyniki kwestionariusza osób, które uzyskały wynik nieprawidłowy, czyli wynik końcowy mieścił się w przedziale 12–45 punktów. Z danych przedstawionych na wykresach wynika, że do największych trudności uczniów klas I (odpowiedzi „bardzo często” i „często”) należą: łatwe rozpraszanie się (51,8%), skupienie uwagi na krótko (44,8%), rozkojarzenie i nieuwaga (41,7%). Natomiast wśród uczniów klas VIII największe trudności (odpowiedzi „bardzo często” i „często”) sprawiają: łatwe rozpraszanie się (59,7%), rozkojarzenie i nieuwaga (50,2%) oraz problemy ze skupianiem uwagi (45,5%).

Dokonano również analizy wyników z podziałem na klasy I i VIII w grupie uczniów, którzy uzyskali 45–31 punktów,

oraz w grupie tych, którzy uzyskali 30 punktów i poniżej. Odnotowano, że do największych problemów (odpowiedzi „bardzo często” i „często”) uczniów, zarówno klas I, jak i VIII, którzy uzyskali wynik równy 30 punktów lub poniżej, należy łatwe rozpraszanie się – ten problem zgłasza 94,1% uczniów klas I i 91,9% uczniów klas VIII. Drugim najczęściej występującym problemem uczniów jest rozkojarzenie i nieuwaga – dotyczy 84,8% pierwszoklasistów oraz 89,2% ósmoklasistów. Prawie równie częsty jest problem ze skupianiem uwagi na krótko – dotyczy 88,4% uczniów klas I oraz 87,4% uczniów klas VIII. Wśród pierwszoklasistów kolejnym problemem, na który wskazuje 73,2% rodziców/opiekunów, jest „prośba o powtórzenie tego, co zostało powiedziane”. Natomiast wśród ósmoklasistów – niezorganizowanie i nieumiejętność planowania swoich działań, co zgłasza 79,3% rodziców/opiekunów. U 72,1% pierwszoklasistów odnotowano także takie problemy jak niski poziom umiejętności słuchania, a u 77,4% ósmoklasistów – trudności w nauce.

Z badań wynika także, że do największych problemów uczniów klas I i VIII, którzy uzyskali wynik w zakresie 31–45 punktów, należy rozpraszanie się (46,3% pierwszoklasistów i 55% ósmoklasistów), następnie rozkojarzenie i nieuwaga (odpowiednio 36,1% i 44,2%) oraz skupienie





Rycina 1. Wyniki kwestionariusza SAB dzieci, które uzyskały wynik obniżony (45–12 punktów)

Figure 1. SAB questionnaire results of children with reduced scores (45–12 points)

uwagi na krótko (39,1% i 39,3%). Kolejne problemy to niezorganizowanie i nieumiejętność planowania swoich działań (20% i 37,1%), a także trudności ze słyszeniem i rozumieniem w hałasie (19,8% pierwszoklasistów) i trudności w nauce (22,4% ósmoklasistów).

Następnie została przeprowadzona analiza wyników dzieci z nieprawidłowym wynikiem kwestionariusza SAB zgodnie z klasyfikacją Nunes i wsp. [20]: dla osób z wynikiem obniżonym (45–31 punktów) oraz dla osób z wynikiem wymagającym kompleksowej diagnozy (poniżej 30 punktów). Zaobserwowano, że 92,9% dzieci, które uzyskały wynik 30 punktów i poniżej, łatwo się rozprasza (odpowiedzi „często” i „bardzo często”). Natomiast wśród osób, które uzyskały wynik w zakresie 31–45 punktów, problem ten dotyczył 50,9%. Zauważono również, że uczniowie, którzy uzyskali wynik poniżej 30 punktów, mają zdecydowanie większy problem ze skupieniem uwagi na krótko (87,8%) niż uczniowie z liczbą punktów w zakresie 31–45 (39,2%). Podobnie jest w przypadku rozkojarzenia i nieuważności – problem dotyczy 87,3% uczniów z wynikiem wymagającym kompleksowej diagnozy i 40,5% uczniów z wynikiem obniżonym. Niezorganizowanie i nieumiejętność planowania

działań wykazuje 79,9% uczniów uzyskujących poniżej 30 punktów i 29,1% uczniów z wynikiem 31–45 punktów.

## Dyskusja

Wiele badań wskazuje na to, że zaburzenia przetwarzania słuchowego często występują wraz z innymi schorzeniami, tj. ADHD (ang. *attention deficit hyperactivity disorder*) i ADD (ang. *attention deficit disorder*). Diagnoza w takich przypadkach jest trudniejsza z tego względu, że objawy mogą się na siebie nakładać. Z badań Cook i wsp. [22] wynika, że dzieci z ADD mają niższe wyniki testów oceniających funkcje słuchowe niż dzieci bez tego zaburzenia. Autorzy zaznaczają jednak, że jest to raczej wynik ogólnego deficytu, a nie nieprawidłowości w układzie słuchowym [21,22].

Kilku autorów i organizacji międzynarodowych podkreśla, że wykorzystanie skal oraz kwestionariuszy, które pozwalają zmierzyć zachowania słuchowe u dzieci, ma istotne znaczenie w diagnostyce osrodkowych zaburzeń przetwarzania słuchowego [23–25]. Zaletą posiadania takich narzędzi przesiewowych i odpowiednich wartości

normatywnych w różnych populacjach jest możliwość wielowymiarowego podejścia do pacjenta. W tym kontekście zdolności słuchowe raportowane przez opiekunów pacjentów w codziennych sytuacjach mogą być źródłem informacji pomocnych w podejmowaniu decyzji przez pediatrę. Co więcej, wyniki kilku badań wykazały, że SAB jest użytecznym narzędziem do pomiaru skuteczności terapeutycznej, a nawet że jego rutynowe stosowanie jest zalecane w ocenie umiejętności słuchowych dzieci [20,26]. W badaniach tych odnotowano pozytywne korelacje między wynikami SAB a wynikami uzyskanymi w innych testach behawioralnych, takich jak DDT.

Ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego najczęściej są diagnozowane na etapie szkoły podstawowej, kiedy to uwidaczniają się trudności wynikające ze znacznego obciążenia poznawczego i intensywnej stymulacji słuchowej (m.in. hałas, bodźce dźwiękowe docierające z różnych źródeł, informacje przekazywane drogą słuchową). W tym czasie mogą pojawić się także takie objawy jak: trudności w nauce czytania i pisania, przeinaczanie podobnie brzmiących słów, obniżona uwaga słuchowa, nadmierna koncentracja na nieistotnych bodźcach słuchowych, zaburzenia koordynacji ruchowej, nieczytelne pismo [27].

Kwestionariusz SAB jest stosowany nie tylko jako narzędzie przesiewowe, lecz także jako źródło informacji dotyczących funkcjonowania dziecka w warunkach codziennych z perspektywy rodziców. Analizując wyniki, można zauważyć, że wśród uczniów klas I i VIII występują podobne trudności. W klasach I łatwe rozpraszenie się, rozkojarzenie i nieuwaga, skupianie uwagi na krótko to aspekty, z którymi uczniowie mają największy problem. Różnice można zauważyć dopiero, w późniejszym etapie badania – uczniowie klas I, którzy uzyskali 30 lub poniżej, wykazują też niezorganizowanie i nieumiejętność planowania swoich działań oraz mają trudności ze słyszeniem w hałasie. Natomiast w przypadku uczniów, którzy uzyskali wynik w przedziale 31–45 punktów, główny problem

to prośenie o powtórzenie tego, co zostało powiedziane, oraz niski poziom umiejętności słuchania.

W przypadku klas VIII sytuacja jest podobna – do największych trudności uczniów należą: łatwe rozpraszenie się, rozkojarzenie i nieuwaga oraz skupianie uwagi na krótko. Nie zanotowano znaczącej różnicy między wynikami uczniów, którzy uzyskali 30 punktów lub poniżej, i tymi, którzy uzyskali wynik w przedziale 31–45 punktów. W obu grupach obserwuje się trudności w nauce, a także niezorganizowanie i nieumiejętność planowania swoich działań. Dopiero po przeprowadzeniu analizy bez podziału na klasy, ale w dwóch kategoriach – uczniowie, którzy uzyskali wynik obniżony, i uczniowie, którzy wymagają kompleksowej diagnozy – można zauważyć bardzo duże różnice.

W niniejszym badaniu obniżony wynik kwestionariusza SAB zaobserwowano w grupie 1608 uczniów, co stanowi 26,5% wyników dzieci z normą słuchową. Z kolei badania Toscano i Anastasio [28] wykazały, że u 24,6% dzieci w wieku 4–6 lat stwierdzono co najmniej jedną zaburzoną umiejętność, a 23,85% uczniów w wieku 7–10 lat nie przeszło testu przesiewowego z powodu gorszych wyników pamięci w zakresie dźwięków werbalnych [29].

## Wnioski

Ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego powodują, że zarówno zdolność do słuchania, jak i możliwość odpowiedniego i szybkiego reagowania na bodźce dźwiękowe są ograniczone. Ze względu na niekorzystny wpływ CAPD na funkcjonowanie w życiu codziennym bardzo ważne jest szybkie postawienie diagnozy i rozpoczęcie działań rehabilitacyjnych, ponieważ pozwoli to na wczesne wdrożenie terapii i tym samym podniesie jej skuteczność [14,30].

## Piśmiennictwo

1. Ptok M. [(Central) auditory processing disorders Remarks on the ASHA Technical Report]. HNO, 2006; 54(1): 6–8 [in German]; <https://doi.org/10.1007/s00106-005-1334-y>.
2. Schow RL, Seikel JA, Chermak GD, Berent M. Central auditory processes and test measures: ASHA 1996 revisited. Am J Audiol, 2000; 9(2): 63–8; [https://doi.org/10.1044/1059-0889\(2000\)013](https://doi.org/10.1044/1059-0889(2000)013).
3. Kruczyńska-Werner A. Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego – aktualne możliwości terapii dostępne w Polsce. Logopedia, 2018; 47: 231–45; <https://orcid.org/0000-0003-2065-4020>.
4. Skoczylas A, Cieśla K, Kurkowski ZM, Czajka N, Skarżyński H. Diagnoza i terapia osób z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego w Polsce. Now Audiofonol, 2012; 1(3): 51–5; <https://doi.org/10.17431/883307>.
5. Kruczyńska-Werner A. Rola środowiska rodzinnego i szkolnego w terapii dziecka z zaburzeniami przetwarzania słuchowego. Logopedia, 2018; 47(2): 407–23; <https://orcid.org/0000-0003-2065-4020>.
6. Keith R. Zaburzenia procesów przetwarzania słuchowego – postępy w rozumieniu istoty choroby. Otorynolaryngologia, 2004; 3(1): 7–14.
7. Senderski A. Diagnostyka centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego. Algorytm postępowania diagnostycznego, 2002; <https://edu.ifps.org.pl/index.php?link=materiały&flagam=1> [dostęp: 3.05.2024].
8. Skarżyński H, Bienkowska K, Gos E, Skarżyński PH, Grudzień D, Czajka N i wsp. Cross-cultural adaptation of the Scale of Auditory Behaviors Questionnaire. Lang Speech Hear Serv Sch, 2019; 50(4): 683–92; [https://doi.org/10.1044/2019\\_LSHSS-19-0014](https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-19-0014).
9. Bienkowska K, Gos E, Skarżyński PH. Właściwości psychometryczne polskiej adaptacji Skali Oceny Przetwarzania Słuchowego u Dzieci. Med Og Nauk Zdr, 2020; 26(3): 261–7; <https://doi.org/10.26444/monz/126461>.
10. Skarzynski PH, Włodarczyk AW, Kochanek K, Pilka A, Jedrzejczak WW, Olszewski L i wsp. Central auditory processing disorder (CAPD) tests in a school-age hearing screening programme – analysis of 76,429 children. Ann Agric Environ Med, 2015; 22(1): 90–5; <https://doi.org/10.5604/12321966.1141375>.
11. Senderski A. Rozpoznawanie i postępowanie w zaburzeniach przetwarzania słuchowego u dzieci. Otorynolaryngologia, 2014; 13(2): 77–81.

12. Majak J, Zamysłowska-Szmytka E, Rajkowska E, Śliwińska-Kowalska M. Auditory temporal processing tests – normative data for Polish-speaking adults. *Med Pr*, 2015; 66(2): 145–52; <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00041>.
13. Czajka N, Skarżyński PH, Gos E, Świerniak-Kukła W, Bukato E, Kołodziejek A i wsp. Wartości normatywne testów oceniających ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego (CAPD) realizowanych na Platformie Badań Zmysłów dla dzieci w wieku od 6 do 12 roku życia. *Now Audiofonol*, 2023; 12(2): 62–72; <https://doi.org/10.17431/na/162974>.
14. Krzeszewska P, Kurkowski ZM. Przydatność wybranych kwestionariuszy przesiewowych do wykrywania zaburzeń ośrodkowego przetwarzania słuchowego. *Now Audiofonol*, 2015; 4(3): 51–4; <https://doi.org/10.17431/894767>.
15. Skarżyński PH, Świerniak W, Piłka A, Ludwikowski M, Gos E, Skarżyńska MB i wsp. Pilotażowe przesiewowe badania słuchu u dzieci w wieku szkolnym z różnych krajów w Afryce. *Now Audiofonol*, 2018; 7(4): 29–34; <https://doi.org/10.17431/1003134>.
16. Skarżyński PH, Świerniak W, Gocel M, Tarczyński K, Soćko S, Król B i wsp. Program badań przesiewowych słuchu dla uczniów klas pierwszych szkół podstawowych z województwa mazowieckiego. *Now Audiofonol*, 2020; 9(1): 33–42; <https://doi.org/10.17431/1003134>.
17. Świerniak W, Skarżyński PH, Gos E, Czajka N, Matusiak M, Hartwich P i wsp. Hearing Screening among First-Grade Children in Rural Areas and Small Towns in Małopolskie Voivodeship, Poland. *Audiol Res*, 2021; 11(2): 275–83; <https://doi.org/10.3390/audiolres11020025>.
18. Skarżyński PH, Świerniak W, Gos E, Gocel M, Skarżyński H. Organizational aspects and outcomes of a Hearing Screening Program Among First-Grade Children in the Mazovian Region of Poland. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2021; 52(3): 856–67; [https://doi.org/10.1044/2021\\_LSHSS-20-00083](https://doi.org/10.1044/2021_LSHSS-20-00083).
19. Skarżyński H, Gos E, Świerniak W, Skarżyński PH. Prevalence of hearing loss among Polish school-age children from rural areas: results of hearing screening program in the sample of 67 416 children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2020; 128: 109676; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.109676>.
20. Nunes CL, Pereira LD, Carvalho GS de. Scale of Auditory Behaviors and auditory behavior tests for auditory processing assessment in Portuguese children. *Codas*, 2013; 25(3): 209–15; <https://doi.org/10.1590/s2317-17822013000300004>.
21. Dajos-Krawczyńska K, Piłka A, Jędrzejczak WW, Skarżyński H. Diagnostyka zaburzeń przetwarzania słuchowego – przegląd literatury. *Now Audiofonol*, 2014; 2(5): 9–14; <https://doi.org/10.17431/890109>.
22. Cook JR, Mausbach T, Burd L, Gascon GG, Slotnick HB, Patterson B i wsp. A preliminary study of the relationship between central auditory processing disorder and attention deficit disorder. *J Psychiatry Neurosci*, 1993; 18(3): 130–7.
23. Bamiou D-E, Campbell N, Sirimanna T. Management of auditory processing disorders. *Audiol Med*, 2009; 4: 46–56; <https://doi.org/10.1080/16513860600630498>.
24. Chermak GD, Musiek FE. Managing central auditory processing disorders in children and youth. *Am J Audiol*, 1992; 1(3): 61–5; <https://doi.org/10.1044/1059-0889.0103.61>.
25. Atcherson SR, Richburg CM, Zraick RI, George CM. Readability of questionnaires assessing listening difficulties associated with (central) auditory processing disorders. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2013; 44(1): 48–60; [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2012\)11-0055](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2012)11-0055).
26. Boaz Â, Mezzomo C, Garcia M, Biaggio E. [Efekty komputerowego treningu słuchowego u dzieci z zaburzeniami przetwarzania słuchowego oraz typowymi i atypowymi systemami fonologicznymi], 2016; 21 [w języku portugalskim]; <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2016-1683>.
27. Kurkowski Z. Audiogenne uwarunkowania zaburzeń komunikacji językowej. Lublin: UMCS; 2013.
28. Toscano RDGP, Anastasio ART. Habilidades auditivas e medidas da imitação acústica em crianças de 4 a 6 anos de idade, 2012(14): 650–8; <https://doi.org/10.1590/S1516-18462011005000080>.
29. Carvalho NG de, Ubiali T, Amaral MIR do, Colella-Santos MF. Procedures for central auditory processing screening in schoolchildren. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2019; 85(3): 319–28; <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.02.004>.
30. Bienkowska KI, Zaborniak-Sobczak M, Senderski A, Jurczak P. Terapia centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego – przegląd metod i narzędzi w kontekście wsparcia edukacyjnego uczniów. *Niepełnosprawność. Dyskursy Pedagogiki Specjalnej*, 2019(36): 103–24; <https://doi.org/10.4467/25439561.NP.19.049.12292>.

# Powtarzalność pomiarów absorbancji ucha środkowego u osób dorosłych – badanie pilotażowe

## Intrasubject variability of acoustic absorbance in adults – pilot study

Patrycja Grzesiuk<sup>1A-F</sup>, Krzysztof Kochanek<sup>2AC-D</sup>, Wiesław W. Jędrzejczak<sup>2D-F</sup>

Wkład autorów:

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

<sup>1</sup> Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Katedra Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego, Lublin

<sup>2</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Warszawa/Kajetany

### Streszczenie

**Wprowadzenie:** Tympanometria szerokopasmowa (ang. *wideband tympanometry*, WBT) to relatywnie nowa metoda badania ucha środkowego cechująca się większymi możliwościami badawczymi niż klasyczna tympanometria. Jednak do chwili obecnej nie ustalono zakresów wartości pomiarów, które pozwoliłyby jednoznacznie odróżniać normę od patologii. Dlatego też aby WBT mogło być efektywnie stosowane klinicznie, wymaga wciąż badań nad czynnikami, które mogą wpływać na dokładność tej metody. Celem niniejszej pracy było sprawdzenie powtarzalności pomiarów WBT.

**Materiał i metody:** Grupa badawcza składała się z 4 mężczyzn i 7 kobiet, w wieku 22–53 lata, niezgłaszających większych problemów ze słuchem. Wśród narzędzi badawczych znalazły się: kwestionariusz wywiadu oraz arkusz samooceny słuchu. Badanie właściwe przeprowadzono za pomocą sprzętu InteracousticTitan. U każdej osoby badanej wykonano 10 pomiarów w odstępie 7-dniowym.

**Wyniki:** Przebiegi wykresów absorbancji prezentowały dużą zmienność śród- jak i międzysobniczą. Minimalny rozrzut wyników absorbancji wynosił około 0,06, a maksymalny sięgał około 0,16. Obserwując wyniki poszczególnych osób, można było zaobserwować, że u większości z nich najmniejszy rozrzut wyników absorbancji uzyskiwany był w zakresie niskich częstotliwości, a największy – w zakresie średnich i wysokich.

**Wnioski:** Dzięki uzyskanym wynikom można stwierdzić, że rozrzut wyników absorbancji jest zmienny w zależności od częstotliwości. Można także zauważyć zróżnicowanie międzysobnicze.

**Słowa kluczowe:** ucho środkowe • absorbancja • powtarzalność • rozrzut • tympanometria szerokopasmowa • audiometria impedancyjna

### Abstract

**Background:** Wideband tympanometry (WBT) is a relatively new method of examining the middle ear, which offers greater research possibilities than classic tympanometry. However, to date, no ranges of measurement values have been established that would clearly distinguish norm from pathology. Therefore, for WBT to be effectively used clinically, research on factors that may affect the accuracy of this method is still required. This study aimed to check the repeatability of WBT measurements.

**Material and methods:** The research group consisted of 4 men and 7 women, aged 22–53, who reported no major hearing problems. The research tools included: an interview questionnaire and a hearing self-assessment sheet. The actual examination was carried out using InteracousticTitan equipment, with 10 measurements performed on each subject at an interval of 7 days.

**Results:** Absorbance graphs showed high intra- and inter-individual variability. The minimum spread of absorbance results was approximately 0.06, and the maximum was approximately 0.16. Observing the results of individual people, it was possible to observe that for most of them the smallest spread of absorbance results was obtained in the low frequency range, and the largest in the medium and high frequency range.

**Conclusions:** Thanks to the obtained results, it can be concluded that the scatter of absorbance results varies depending on the frequency and inter-individual differences can be noticed.

**Key words:** middle ear • absorbance • repeatability • scatter • wideband tympanometry • impedance audiometry

**Autor korespondencyjny:** Patrycja Grzesiuk, Katedra Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. J. Słowiańskiego 7, 20-040 Lublin; email: patrycja.cetnar@o2.pl

## Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
DPOAE	distortion product otoacoustic emissions	emisje otoakustyczne produktów zniekształceń
EA	energy absorbance	absorbancja
RF	resonance frequency	częstotliwość rezonansowa
SAC	(Patient) <i>Self-Assessment of Communications</i>	<i>Kwestionariusz samooceny komunikacji (pacjenta)</i>
TEOAE	transiently evoked otoacoustic emission	emisje otoakustyczne wywołane trzaskiem
TPP	tympanometric peak pressure	szczytowe ciśnienie tympanometryczne
WBT	wideband tympanometry	tympanometria szerokopasmowa

## Wprowadzenie

Od kilkunastu lat prowadzone są badania nad nową metodą oceny funkcjonowania ucha środkowego. Jest nią tympanometria szerokopasmowa (ang. *wideband tympanometry*, WBT) [1,2]. W porównaniu do tympanometrii klasycznej różni się między innymi rodzajem sygnału pomiarowego. W tympanometrii szerokopasmowej pomiar obejmuje impulsowy bodziec szerokopasmowy, będący trzaskiem lub krótkim tonem z modulacją częstotliwości w przedziale 226–8000 Hz. W klasycznej zaś jest to tona częstotliwości 226 Hz (u dzieci do 6 miesięcy stosuje się ton 1000 Hz [3]).

Typowy zestaw wyników w badaniu WBT złożony jest z trójwymiarowego wykresu absorbancji, tympanogramów dla różnych częstotliwości oraz danych dotyczących absorbancji w funkcji częstotliwości. Trójwymiarowy wykres absorbancji pokazuje zmiany absorbancji w funkcji częstotliwości przy określonym ciśnieniu. Test można przeprowadzić również przy maksymalnym ciśnieniu bębnowym lub ciśnieniu otoczenia.

Wiele prac wskazuje na to, że tympanometria szerokopasmowa ma ogromne perspektywy w diagnostyce, ale może również służyć jako badanie przesiewowe. Wyróżnia ją to, że można ją stosować w każdej grupie wiekowej. Liczne badania dowiodły przydatności tej metody w diagnostyce przewodzeniowych ubytków słuchu [4–9]. Wyróżnia się charakterystyczne przebiegi absorbancji, które wskazują na konkretne patologie w obrębie ucha środkowego. Mowa tu o takich zmianach chorobowych jak: tympanosklerozę, płyn w uchu, przerwanie łańcucha kosteczek słuchowych, zmiany ciśnienia w jamie ucha środkowego, perforacja błony bębnowej [1,2].

W 2012 roku Kotowski i wsp. [10] dowiedli, że przebiegi krzywych absorbancji w grupie 12 dzieci po operacji wysiękowego zapalenia ucha środkowego (4 tygodnie po zabiegu) wykazały największą zmienność w zakresie <2 kHz (zaobserwowano podwyższenie ich wartości). Pomiar absorbancji wykonany zaś przed operacją był niższy od wartości uznawanych za normatywne.

W 2019 roku przeprowadzono badanie na 182 osobach. Wyniki dowiodły, że u pacjentów z perforacją błony bębnowej stwierdzono bardzo niskie ciśnienie szczytowe oraz częstotliwość rezonansową. Niskie ciśnienie szczytowe (bez zmian w częstotliwości rezonansowej) wykazywali pacjenci mający problem z łańcuchem kosteczek słuchowych.

Z kolei u osób z problemami z wyrostkiem sutkowatym była nieznacznie obniżona częstotliwość rezonansowa oraz zmniejszona absorbancja na wszystkich częstotliwościach. U pacjentów z perforacją błony bębnowej wykazano mniejszą absorbancję tylko w zakresie niskich częstotliwości, natomiast u pacjentów z nieprawidłowościami w obrębie kosteczek słuchowych widoczny był spadek absorbancji przy wysokich częstotliwościach [11].

Myers [12] uważa, że tympanometria klasyczna nie jest wystarczająca w diagnostyce niemowląt i wskazuje właśnie tympanometrię szerokopasmową jako skuteczniejszą. Badania przeprowadzone przez innego badacza dowiodły, że wykresy absorbancji różnią się, jeżeli porównamy noworodka i dziecko 6-miesięczne. Absorbancja zaraz po urodzeniu była niższa i utrzymywała się przez około miesiąc, a po upływie pół roku była zbliżona do wykresów u osób dorosłych [13].

Podsumowując, WBT ma wiele zalet. Wykorzystanie w niej wielu parametrów dla różnych częstotliwości daje możliwość uzyskania bardziej dokładnych wyników w zakresie działania ucha środkowego, co znacznie poszerza diagnostykę wszelkich patologii. Atutem tej metody jest możliwość badania niemowląt i dzieci (szczególnie w diagnostyce wysiękowego zapalenia uszu). Może być stosowana przed wykonaniem DPOAE i TEOAE lub jako ich uzupełnienie. Niestety tympanometria szerokopasmowa nie jest powszechnie stosowana. Ankieta przeprowadzona wśród 132 amerykańskich audiologów klinicznych potwierdziła, że największymi barierami w zastosowaniu klinicznym WBT jest kosztowna aparatura (również utrudniony do niej dostęp) oraz brak odpowiedniego przeszkolenia w zakresie pomiarów i interpretacji wyników [14].

Istnieją różnice w pomiarach absorbancji w zależności od rasy, płci, użytego sprzętu, doświadczenia osoby badającej czy wieku osoby badanej. W licznych pracach badawczych przeanalizowano powtarzalność oraz zmienność śród- i międzypersonalną w zależności od różnych czynników. W literaturze znaleźć można wyniki badań przedstawiające pewną powtarzalność wykresów oraz wartości absorbancji w zakresach normowych dla uszu normalnie słyszących [15–18]. Umowną prawidłowość podają również producenci sprzętów pomiarowych. Jednak wciąż istnieje potrzeba prowadzenia dalszych badań.

Celem badania było sprawdzenie powtarzalności wyników WBT w okresie kilkunastu dni.

## Material i metody

Grupę badawczą stanowiło 11 osób (4 mężczyzn i 7 kobiet) w wieku 22–53 lata. Badani nie zgłaszali problemów ze słuchem. Przed przystąpieniem do badania właściwego badani wypełnili dwa kwestionariusze:

- autorski arkusz wywiadu, który zawierał pytania o choroby przewlekłe, choroby uszu, występowanie zawrotów głowy oraz szumów usznych, pracy w hałasie oraz obecności niedosłuchu w rodzinie osób badanych;
- arkusz samooceny słuchu – przetłumaczony na język polski kwestionariusz (Patient) *Self-Assessment of Communications* (SAC) do samooceny komunikacji przez osobę badaną; pytania w nim zawarte dotyczą obecności problemów z porozumiewaniem się w życiu codziennym, których powodem może być pogorszenie się słuchu.

Badanie właściwe obejmowało pomiar tympanometrii szerokopasmowej przy użyciu sprzętu InteracousticTitan. Badaniem wykonano 10 pomiarów w odstępie 7-dniowym. Każdy pomiar trwał około 30 sekund, rozpoczynał się od ucha prawego, a kończył na uchu lewym. Badani mieli również każdorazowo przeprowadzone badanie otoskopowe uszu.

## Wyniki

Na **rycynie 1** przedstawiono wykresy absorbancji na wybranych częstotliwościach (odpowiadających  $\frac{1}{4}$  oktawy), z których została wyznaczona średnia geometryczna: 241,2 Hz, 288,8 Hz, 408,5 Hz, 485,5 Hz, 697 Hz, 828,8 Hz, 985,7 Hz, 1172,2 Hz, 1393,9 Hz, 1657,7 Hz, 1971,3 Hz, 2344,4 Hz, 2787,9 Hz, 3315,4 Hz, 3942,7 Hz, 4688,6 Hz, 5575,8 Hz, 6630,7 Hz i 7660,8 Hz.

Analizując przedstawione na **rycynie 1** wykresy uśrednionych absorbancji, zauważyć można duże podobieństwo przebiegów dla ucha lewego i prawego. Obserwuje się wykresy jednowierzchołkowe, np. u badanych nr 3 i 4, oraz dwuwierzchołkowe, np. u badanych nr 7 i 8. Wartość absorbancji w funkcji częstotliwości jest zmienna. Najniższe wartości osiągnięte są w przypadku niskich częstotliwości, a największe – w średnich i wysokich. Zauważono również dużą zmienność między- i śródosobniczą przebiegów wykresów absorbancji (**rycina 2**).

Indywidualne wykresy absorbancji oraz średnie i odchylenia różnic pomiędzy kolejnymi pomiarami (liczone jako wartości bezwzględne) pokazują, że u znacznej części osób rozrzut śródosobniczy wartości absorbancji jest mniejszy w przypadku niskich częstotliwości, a większy w wyższych częstotliwościach. Minimalny rozrzut wyników absorbancji wynosił około 0,06, a maksymalny sięgał około 0,16.

## Dyskusja

Celem badań było określenie powtarzalności pomiarów WBT w czasie 10 tygodni w grupie dorosłych osób z prawidłowym słuchem. W niniejszych badaniach zaobserwowano zróżnicowanie międzypersoniczne przebiegów wykresów absorbancji. Wykresy różniły się kształtem (wyróżniono wykresy jednowierzchołkowe i dwuwierzchołkowe) oraz uzyskiwanymi wartościami. Potwierdzono

zmiennosc wartości absorbancji w zależności od częstotliwości. Zmienność śródosobnicza pomiarów sięgała 16% i była najniższa w zakresie niskich częstotliwości, a znacznie większa w zakresie wysokich częstotliwości. Natomiast kształt krzywej absorbancji w zależności od częstotliwości był charakterystyczny dla każdego badanego i stabilny podczas przeprowadzonych pomiarów. Podobne wyniki otrzymała również Mieszczankowska [7], która wskazała, że są to wartości powyżej 4688 Hz.

Powtarzalność absorbancji oceniana była także przez Stańczak [15] w 2016 roku. Podczas pięciu pomiarów WBT u osób z normą słuchową, badaczka uzyskała dużą powtarzalność w wynikach. Z kolei wyniki Burdick [16] w 2013 roku wskazały, że z każdym kolejnym badaniem absorbancja wzrastała na niskich częstotliwościach, na wysokich zaś wykazywała tendencję malejącą.

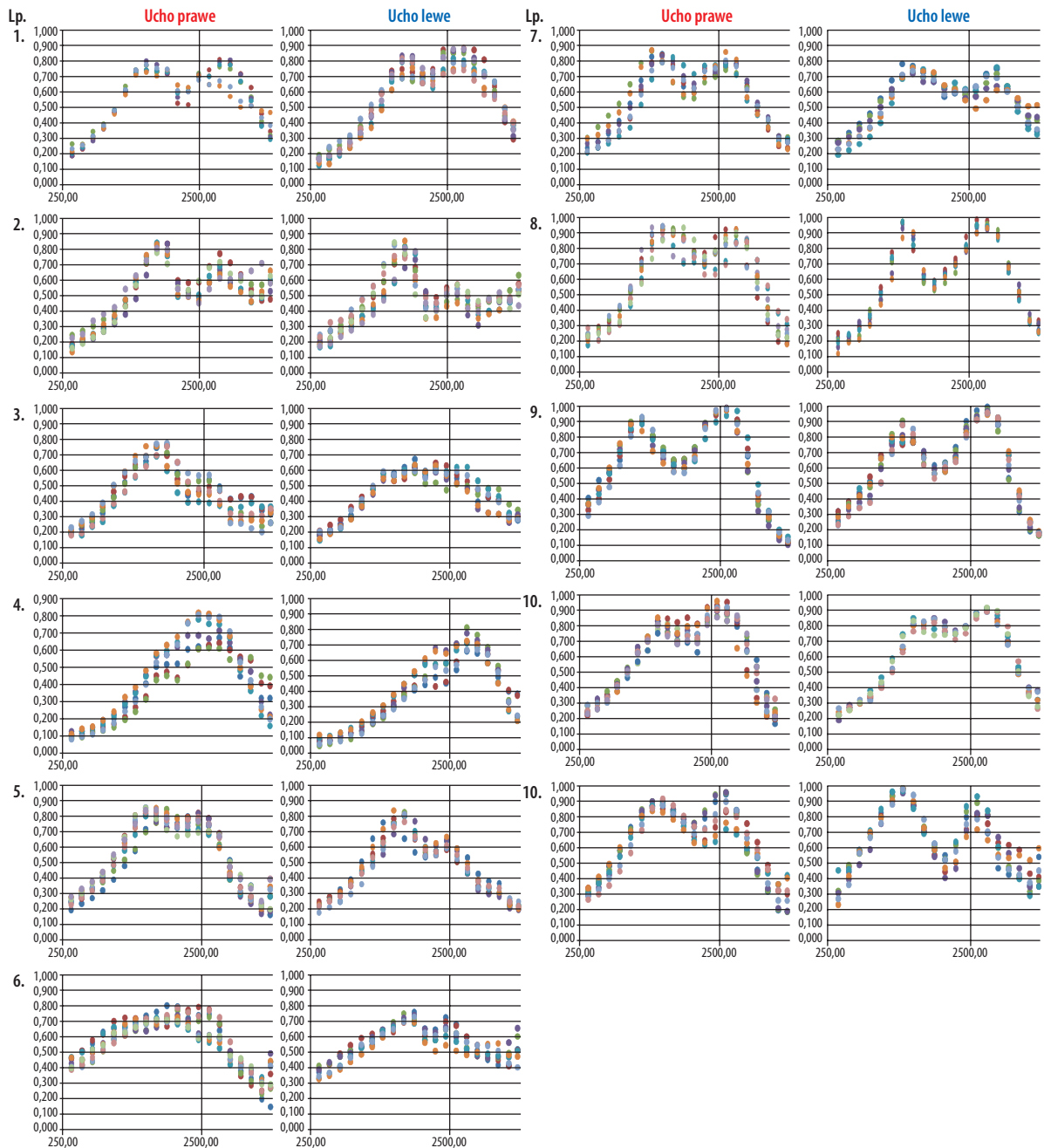
Inne badania dowodzą, że pomiar absorbancji może być różny z powodu wpływających na niego czynników. W 2006 roku Shahnaz i Davies [19] zaobserwowali zmienność w zależności od rasy ludzkiej. Ich grupami porównawczymi były osoby pochodzenia kaukaskiego i chińskiego. U badanych z Chin na wysokich częstotliwościach absorbancja malała, natomiast w drugiej grupie było przeciwnie – na niskich częstotliwościach.

Porównywane były również wyniki uzyskiwane przy pomocy dwóch różnych urządzeń pomiarowych. Michałek [20] poddała analizie urządzenia HearId (Mimosa Acoustics) i Titan (Interacoustics) na grupie 15 osób z normalnym słuchem – w przypadku większości częstotliwości zaobserwowała istotne różnice, wskazała jednak wpływ różnych czynników (np. warunków akustycznych, kalibracji sprzętu, zmiany ciśnienia czy rodzaju użytego bodźca) jako powód zróżnicowania pomiarów. Także Huk [21] w 2017 roku podjęła się porównania dwóch urządzeń z różną techniką pomiaru: z wyjmowaniem sondy i zostawieniem w uchu. Wyniki nie wykazały znacznych różnic.

W 2019 roku Dao Lien [22] wykazał, że pomiary absorbancji wykonane przez osoby doświadczone były mniej zróżnicowane niż pomiary dokonane przez osoby bez doświadczenia. Jednak rozbieżność ta była nieduża. Stwierdzono również, że wyniki absorbancji są bardziej zależne od osoby badanej i jej anatomicznej charakterystyki niż od doświadczenia osoby badającej.

Dowiedziano także [23], że potrzebne jest ustalenie norm dla różnych grup wiekowych. Zmierzono absorbancję w grupie dzieci w wieku od urodzenia do pierwszego roku życia (w 1, 6, 9 i 12 miesiącu życia). Absorbancja na niskich częstotliwościach u dzieci do 1 miesiąca odbiegała od krzywej wzorcowej, natomiast u dzieci mających pół roku i więcej wykresy wykazywały znaczne podobieństwo do wykresów osób dorosłych.

W 2004 roku Feeney i Sanford [24] wykazali, że wyższe wartości absorbancji zauważa się u osób po 60 roku życia, niż u osób młodych. Powodem tego jest to, że z wiekiem sztywność układu przewodzącego jest coraz mniejsza. Najnowsze badania z 2023 roku [25] również potwierdzają wpływ wieku i płci na wyniki pomiarów tympanometrii



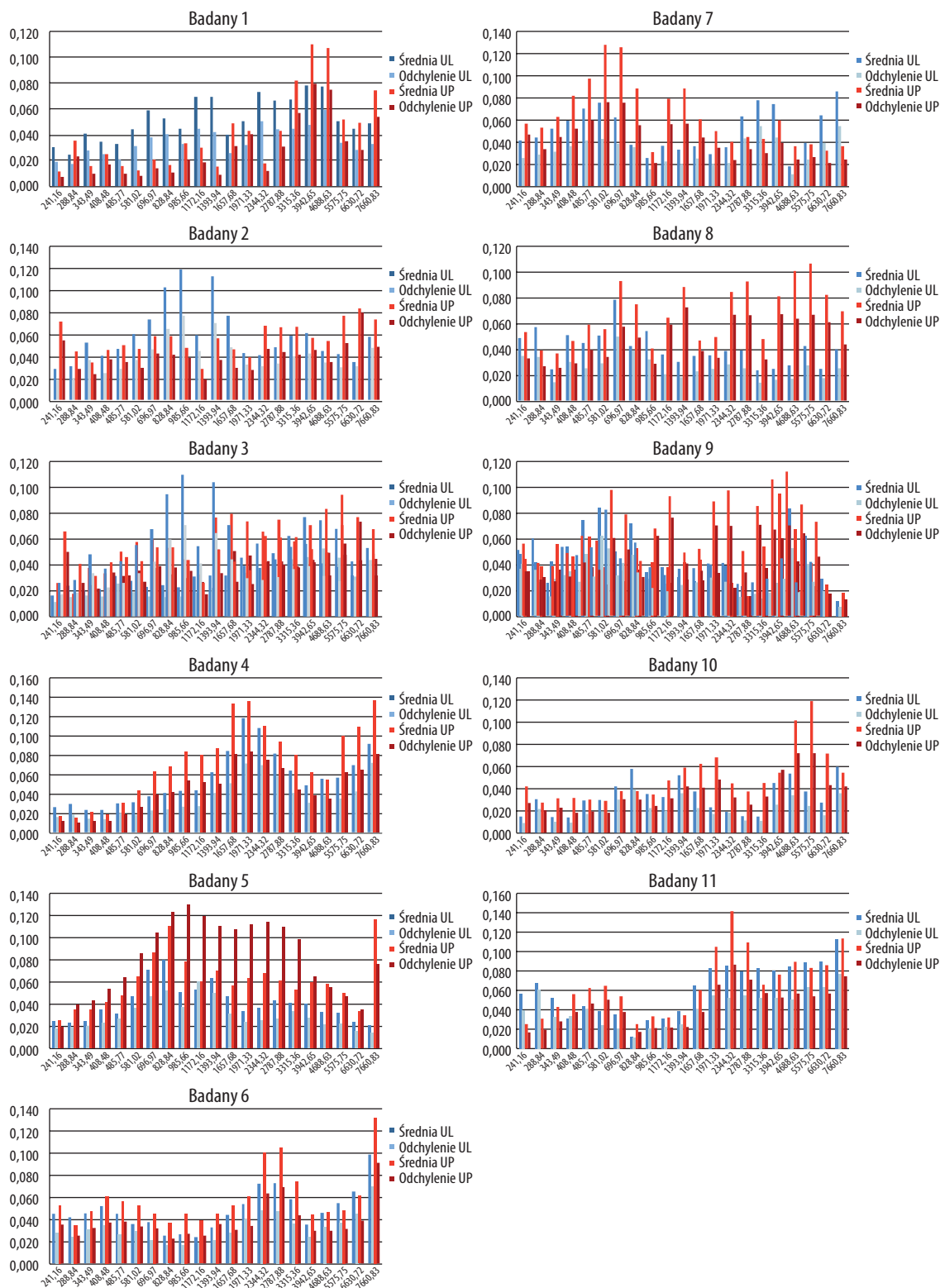
**Rycina 1.** Wykresy pomiarów absorpcji uśrednionych dla wybranych zakresów częstotliwości dla obojga uszu w całej grupie badanej (10 pomiarów wykonywanych co 7 dni)

**Figure 1.** Absorbance plots averaged for selected frequency ranges for both ears in the entire research group (10 measurements made each 7 days)

szerokopasmowej. Oceniono łącznie 95 osób dorosłych i wykazano, że średnia absorpcja przy ciśnieniu szczytowym (ang. *energy absorbance at tympanometric peak pressure*, EA TPP) była istotnie wyższa w przedziale od 500 Hz do 794 Hz oraz przy 5040 Hz i 6350 Hz, a także istotnie niższa w przedziale od 1587 Hz do 3175 Hz u osób starszych w porównaniu z młodymi dorosłymi. Dane dotyczące płci pokazały, że u mężczyzn średnia EA TPP była wyższa w przypadku niskich częstotliwości oraz niższa w przypadku wysokich. Częstotliwość rezonansowa (RF)

była także znacząco niższa u osób starszych. Dowiedziono również [25], że u mężczyzn RF była nieco niższa niż u kobiet młodych i starszych, a znacznie niższa niż u kobiet w średnim wieku.

Tympanometria szerokopasmowa jest obiecującym badaniem, które daje olbrzymie możliwości diagnostyczne w obrębie ucha środkowego. Potwierdzają to liczne badania. W 1997 roku Shahnaz i wsp. [26] zbadali wartości absorpcji u osób z prawidłowym słuchem (60 osób)



**Rycina 2.** Wielkości rozrzutu pomiarów absorpcji wyznaczone jako wartości bezwzględne różnic pomiędzy wynikami pomiarów uzyskanych w poszczególnych sesjach, przedstawione jako średnie i odchylenia standardowe oddzielnie dla każdego z dwójga uszu; ucho lewe (UL) – kolor niebieski, ucho prawe (UP) – kolor czerwony w całej grupie badanej

**Figure 2.** Sizes of dispersion of absorbance measurements determined as absolute values of differences between measurement results obtained in individual sessions, presented as means and standard deviations separately for both ears; left ear (UL) – shades of blue, right ear (UP) – shades of red in the entire study group

oraz u osób z otosklerozą (28 osób). W drugiej grupie absorbancja była obniżona. Jedne z nowszych badań [27] także wykazały, że WBT nadaje się do identyfikacji uszu sklerotycznych, jak również do różnicowania ze zdrowymi uszami na podstawie WBT od 250 do 1500 Hz.

Wpływ różnych czynników wskazuje na potrzebę przeprowadzenia badań nad zmiennością pomiarów absorbancji w rozmaitych grupach pacjentów. Jest to ważne chociażby z uwagi na jej przydatność w kontroli przewodzeniowych ubytków słuchu lub w kontroli po terapiach otocirurgicznych. Niniejsze badania badały wspomnianą zmienność, lecz WBT nadal wymaga ustalenia dokładnych norm, aktualnych danych potwierdzających, które wyniki są normą, a które uznajemy za patologie oraz jakie różnice występują w pomiarach śród- i międzypersonicznych.

Badana grupa nie była liczna (jak również zróżnicowana wiekowo), dlatego wskazane jest przeprowadzenie pomiarów na większej grupie z podziałem na grupy wiekowe.

## Piśmiennictwo

- Śliwa L, Kochanek K. Nowe metody audiometrii impedancyjnej. Część II. Szerokopasmowa tympanometria reflektacyjna. *Now Audiofonol*, 2016; 5(4): 11–23; <https://doi.org/10.17431/900746>.
- Niemczyk E, Lachowska M. Tympanometria szerokopasmowa – nowa metoda oceny ucha środkowego. *Polski Przegląd Otolaryngologiczny*, 2016; 5(1): 65–74; [https://doi.org/10.1044/2014\\_JSLHR-H-13-0344](https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-H-13-0344).
- Piłka E, Kochanek K, Jędrzejczak WW, Saczek A, Skarżyński H, Niedzielski A. Comparison of tympanometry results for probe tones of 226 Hz and 1000 Hz in newborns. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2021; 147: 110804; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2021.110804>.
- Gersdorff M. [Clinical value of multifrequency tympanometry]. *Acta Otorhinolaryngol Belg*, 1980; 34(3): 270–8 [w języku francuskim].
- Feeney MP, Grant IL, Marryott LP. Wideband energy reflectance measurements in adults with middle-ear disorders. *J Speech Lang Hear Res*, 2003; 46(4): 901–11; [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2003\)070](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003)070).
- Prieve BA, Feeney MP, Stenfelt S, Shahnaz N. Prediction of conductive hearing loss using wideband acoustic immittance. *Ear Hear*, 2013; 34 (Suppl 1): 54S–59S; <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e31829c9670>.
- Mieszczankowska J. Ocena krótkoterminowej i długoterminowej zmienności śródosobniczej wyników otrzymany w pomiarach absorbancji u osób normalnie słyszących (praca magisterska). Wydział Humanistyczny Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, 2019.
- Callahan S, Newby M, Saoji AA, Ramadan J, Carr MM. Assessment of pediatric middle ear effusions with wideband tympanometry. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2021; 165(3): 465–9; <https://doi.org/10.1177/0194599820978262>.
- Şentürk M, Ardiç FN, Tümkaya F, Kara CO. Wideband tympanometry and absorbance for diagnosing middle ear fluids in otitis media with effusion. *J Int Adv Otol*, 2023; 19(2): 140–8; <https://doi.org/10.5152/jiao.2023.22697>.
- Kotowski M. Zastosowanie kliniczne pomiarów tympanometrii szerokopasmowej u dzieci w otolaryngologii. *Otorinolaryngologia*, 2015; 14(1): 30–35.
- Kim SY, Han JJ, Oh SH, Lee JH, Suh MW, Kim MH, Park MK. Differentiating among conductive hearing loss conditions with wideband tympanometry. *Auris Nasus Larynx*, 2019; 46(1): 43–9; <https://doi.org/10.1016/j.anl.2018.05.013>.
- Myers J, Kei J, Aithal S, Aithal V, Driscoll C, Khan A, i wsp. Development of a diagnostic prediction model for conductive conditions in neonates using wideband acoustic immittance. *Ear Hear*, 2018; 39(6): 1116–35; <https://doi.org/10.1097/0000000000000565>.
- Lisa L, Hunter, Keefe DH, Feeney MP, Fitzpatrick DF, Lin L. Longitudinal development of wideband reflectance tympanometry in normal and at risk infants. *Hear Res*, 2016; 340: 3–14; <https://doi.org/10.1016/j.heares.2015.12.014>.
- Al-Salim S, Skretta D, Merchant GR. Survey of wideband acoustic immittance use by clinical audiologists. *Am J Audiol*, 2024; 33(1): 254–68; [https://doi.org/10.1044/2023\\_AJA-23-00228](https://doi.org/10.1044/2023_AJA-23-00228).
- Stańczak A. Ocena powtarzalności tympanometrii szerokopasmowej u osób normalnie słyszących (praca magisterska). Wydział Humanistyczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, 2016.
- Burdiek LM, Sun XM. Effects of consecutive wideband tympanometry trials on energy absorbance measures of the middle ear. *J Speech Lang Hear Res*, 2014; 57(5): 1997–2004; [https://doi.org/10.1044/2016\\_JSLHR-H-14-0322](https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-H-14-0322).
- Habibi Z, Sepehrnejad M, Rahimi Ghooradel F, Nilforoush MH. Wideband tympanometry: normative data for young Iranian adults. *Audiol Neurootol*, 2023; 28(1): 22–31; <https://doi.org/10.1159/000526380>.
- Aithal S, Aithal V, Kei J, Wilson M. Wideband tympanometry findings in healthy neonates. *J Am Acad Audiol*, 2023; <https://doi.org/10.1055/a-1925-7830>.
- Szahnaz N, Davies D. Standard and multifrequency tympanometric norms for Caucasian and Chinese young adults. *Ear Hear*, 2006; 27(1): 75–90; <https://doi.org/10.1097/01.aud.0000194516.18632.d2>.
- Michałek M. Porównanie tympanometrii szerokopasmowej uzyskanych za pomocą dwóch urządzeń (praca magisterska). Wydział Humanistyczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, 2016.

## Wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników można wyciągnąć następujące wnioski:

- Wartość absorbancji zmienia się w sposób znaczny w funkcji częstotliwości – w zakresie niskich osiągane są wartości najmniejsze, a dla średnich oraz wysokich częstotliwości – największe.
- Wyniki pomiarów absorbancji wykazują zróżnicowanie międzypersoniczne. Natomiast pomimo pewnej zmienności śródosobniczej pomiary były dosyć powtarzalne i kształt krzywej absorbancji w zależności od częstotliwości był charakterystyczny dla każdego badanego i stabilny podczas przeprowadzonych pomiarów.
- W zakresie niskich częstotliwości zmienność śródosobnicza pomiarów absorbancji jest najniższa, a w zakresie wysokich – większa.

21. Huk M. Ocena powtarzalności tympanometrii szerokopasmowej (praca magisterska). Wydział Humanistyczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, 2017.
22. Dao Lien B. Ocena zmienności pomiarów absorpcji wykonywanych przez osoby bez doświadczenia (praca magisterska). Wydział Humanistyczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, 2019.
23. Hunter LL, Keefe DH, Feeney MP, Fitzpatrick DF, Lin L. Longitudinal development of wideband reflectance tympanometry in normal and at-risk infants. *Hear Res*, 2016; 340: 3–14; <https://doi.org/10.1016/j.heares.2015.12.014>.
24. Feeney MP, Sanford CA. Age effects in the human middle ear: wideband acoustical measures. *Acoust Soc Am*, 2004; 116(6): 3546–58; <https://doi.org/10.1121/1.1808221>.
25. Kavruk H, Öztürk B. Investigation of age and gender effects on the middle ear with wideband tympanometry in adults. *Ear Hear*, 2024; 45(2): 476–85; <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001444>.
26. Shahnaz N, Polka L. Standard and multi-frequency tympanometry in normal and otosclerotic ear. *Ear Hear*, 1997; 18(4): 268–80; <https://doi.org/10.1097/00003446-199708000-00007>.
27. Karuppanan A, Barman A. Wideband absorbance tympanometry: a novel method in identifying otosclerosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021; 278(11): 4305–14; <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06571-x>.

# Praktyka kliniczna

---



# Polskie wersje kwestionariuszy niepełnosprawności głosu: VHI-POL i VHI-10 w praktyce foniatrycznej

## Polish versions of Voice Handicap Index: VHI-POL and VHI-10

Wkład autorów:

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

**Beata Miałkiewicz<sup>1ABD-F</sup>, Elżbieta Gos<sup>2ACE</sup>, Paulina Krasnodębska<sup>1F</sup>,  
Agata Szkiełkowska<sup>1A</sup>**

<sup>1</sup> Klinika Audiologii i Foniatrii, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Kajetany

<sup>2</sup> Zakład Telemedycyny i Badań Przesiewowych, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu,  
Kajetany

### Streszczenie

Tradycyjne metody diagnostyczne, obejmujące ocenę percepcyjną, obiektywne pomiary parametrów akustycznych i aerodynamicznych czy badania endoskopowe narządu głosu, często nie odzwierciedlają trudności, jakich doświadcza pacjent w następstwie dysfunkcji narządu głosu. W ostatnich dekadach zaczęto zwracać na to uwagę i przywiązywać coraz większe znaczenie do subiektywnej oceny przez pacjenta wpływu zaburzeń głosu na jakość życia. Do klinicznego zastosowania powinny być stworzone wystandaryzowane narzędzia oceniające stopień niepełnosprawności, jakiej doświadcza każdy pacjent. Do najbardziej popularnych i powszechnie stosowanych w świecie kwestionariuszy niepełnosprawności głosu należą *Voice Handicap Index-30* (VHI-30) i *Voice Handicap Index-10* (VHI-10). W pracy przedstawiono zwalidowane i zaadaptowane przez autorów do języka polskiego kwestionariusze VHI-POL oraz VHI-10 oraz omówiono ich zastosowanie w codziennej praktyce klinicznej. Przeprowadzona przez autorów analiza właściwości psychometrycznych polskich wersji VHI-POL i VHI-10 wykazała ich znakomitą spójność wewnętrzną, dobrą odtwarzalność test–retest oraz potwierdziła ich kliniczną trafność. Polskie wersje kwestionariuszy niepełnosprawności głosu – VHI-POL i VHI-10 – są trafnymi i wiarygodnymi narzędziami do ilościowej oceny postrzegania problemu z głosem przez samego pacjenta, umożliwiające specjalistom postawienie precyzyjnej diagnozy oraz zaplanowanie zindywidualizowanych strategii terapeutycznych u polskojęzycznych pacjentów z zaburzeniami głosu. Kwestionariusze VHI-POL i VHI-10 powinny znaleźć zastosowanie w codziennej praktyce foniatrycznej, laryngologicznej, logopedycznej i wśród terapeutów głosu w Polsce jako proste i skuteczne narzędzie diagnostyczne w opiece nad pacjentem z zaburzeniami głosu.

**Słowa kluczowe:** kwestionariusz niepełnosprawności głosu • jakość życia • trafność • ważność • kwestionariusz

### Abstract

Traditional voice evaluations, including imaging techniques, auditory-perceptual ratings, and acoustic and aerodynamic analyses, fail to assess the global handicap that a patient experiences as a result of a voice disorder. In recent decades, particular importance has been attached to the assessment by patients of the subjective impact of voice disorders on the quality of life. For clinical application, standardized tools should be administered to evaluate the handicap experienced by a given patient. Currently, the 30-item Voice Handicap Index (VHI-30) and Voice Handicap Index-10 (VHI-10) are the most internationally recognized and widely used instruments for research as well as in the clinic. The paper presents the VHI-POL and VHI-10 questionnaires validated and adapted by the authors to Polish and discusses their use in everyday clinical practice. The authors' analysis of the psychometric properties of the Polish versions of VHI-POL and VHI-10 demonstrated their excellent internal consistency, good test-retest reproducibility and confirmed their clinical validity. The Polish versions of the questionnaires – VHI-POL and VHI-10 – are valid and reliable tools for quantitatively assessing the patient's perception of a voice problem, enabling specialists to make a precise diagnosis and plan individualized therapeutic strategies in Polish-speaking patients with voice disorders. The VHI-POL and VHI-10 questionnaires should be used in everyday practice of

**Autor korespondencyjny:** Beata Miałkiewicz, Klinika Audiologii i Foniatrii, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Kajetany, Mokra 17, 05-830, Nadarzyn, Poland; email: b.mialkiewicz@ifps.org.pl

phoniaticians, laryngologists, speech therapists and among voice therapists in Poland as a simple and effective diagnostic tool in the care of patients with voice disorders.

**Key words:** voice handicap index • quality of life • reliability • validity • questionnaire

## Wprowadzenie

Zaburzenia głosu mogą w różny sposób oddziaływać na nasze codzienne funkcjonowanie i wpływać na jakość życia w aspekcie zawodowym, społecznym, emocjonalnym czy fizycznym [1]. Tradycyjne metody diagnostyczne, obejmujące ocenę percepcyjną, obiektywne pomiary parametrów akustycznych i aerodynamicznych czy badania endoskopowe narządu głosu, często nie odzwierciedlają trudności, jakich doświadcza pacjent w następstwie dysfunkcji narządu głosu. W ostatnich dekadach zaczęto zwracać na to uwagę i przywiązywać coraz większe znaczenie do subiektywnej oceny przez pacjenta wpływu zaburzeń głosu na jakość życia. Ponieważ podobny rodzaj zaburzenia głosu może oddziaływać na jakość życia w odmienny sposób u różnych osób, do klinicznego zastosowania powinny być stworzone wystandaryzowane narzędzia oceniające stopień niepełnosprawności jakiej doświadcza każdy pacjent [2]. Również Europejskie Towarzystwo Laryngologiczne (ELS) rekomenduje włączenie kwestionariuszy wypełnianych przez pacjenta do standardowego protokołu wieloparametrycznej oceny głosu [3]. Aktualnie stosowanych jest wiele kwestionariuszy oceniających jakość życia u pacjentów z zaburzeniami głosu, jak m.in.: *Voice Handicap Index* (VHI) [4], *Voice-Related Quality of Life* (V-RQOL) [5], *Voice Activity and Participation Profile* [6], *Voice Symptom Scale* [7]. Spośród nich najbardziej popularny i powszechnie stosowany, zarówno w aspekcie klinicznym, jak i naukowym, jest VHI opracowany w 1997 roku przez Jacobson i wsp. [4]. Kwestionariusz ten został przetłumaczony i zaadaptowany do wielu języków na świecie [2,3,9–19]. Liczne prace potwierdziły jego trafność i rzetelność, a międzynarodowe badania porównawcze poszukujące różnic wynikających z czynników językowych czy kulturowych pokazały, że wersja oryginalna VHI i jej tłumaczenia są praktycznie równoważne [20]. Jednak pomimo niewątpliwych zalet, wadą VHI jest dość długi czas potrzebny do jego rzetelnego wypełnienia, zajmujący około 15 minut. W codziennej praktyce klinicznej lepsze zastosowanie mają testy zwięzłe, krótkie i szybkie do wykonania. Poszukiwania w kierunku uproszczenia i skrócenia tego narzędzia bez utraty trafności doprowadziły do opracowania w 2004 roku przez Rosena i wsp. wersji skróconej, 10-elementowej, a badania kliniczne potwierdziły wysoką trafność testu w ocenie niepełnosprawności i jego porównywalność z wynikami uzyskiwanymi w kwestionariuszu VHI [21]. Kwestionariusz VHI-10 został wystandaryzowany i zwalidowany w wielu językach i potwierdzono jego znakomite właściwości psychometryczne. Był stosowany na różnych populacjach w badaniach retrospektywnych i prospektywnych, w których wykazał dużą przydatność w ocenie efektów leczenia [22–27].

Polska wersja VHI została przedstawiona w 2004 roku przez Pruszewicza i wsp., jednak sami autorzy przyznali, że narzędzie zostało przez nich zmodyfikowane, a treść

niektórych stwierdzeń zmieniona bez uzasadnienia, jak również ich kolejność w stosunku do wersji oryginalnej [28]. Procedura tłumaczenia nie została opisana i nie przedstawiono żadnych dowodów na to, że zmodyfikowane narzędzie zachowało koncepcyjną równoważność z oryginałem.

Z uwagi na powszechne na świecie zastosowanie zarówno kwestionariusza VHI-30, jak i VHI-10 oraz ich duży potencjał psychometryczny, autorzy przeprowadzili adaptację i walidację obu kwestionariuszy na język polski, aby umożliwić porównania między- i wewnątrzjęzykowe skuteczności zaburzeń głosu oraz efektów leczenia [19,29].

W niniejszej pracy przedstawiono zwalidowane i zaadaptowane przez autorów do języka polskiego kwestionariusze – *Indeks niepełnosprawności głosowej* (VHI-POL) i *Indeks niepełnosprawności głosowej-10* (VHI-10) – oraz omówiono ich zastosowanie w codziennej praktyce klinicznej.

## Materiał i metody

### Charakterystyka kwestionariuszy

Standardowa procedura translacji nieanglojęzycznej bierze pod uwagę adaptację językową i kulturową i obejmuje kilka równoległych tłumaczeń, następnie recenzję tłumaczeń, aby uzyskać zgodną wersję, retranslację na język angielski i porównanie z wersją oryginalną; na zakończenie przeprowadzane jest badanie pilotażowe [9,20]. Procedura translacji obu kwestionariuszy z języka angielskiego (oryginalnego) na język polski została przeprowadzona na grupie 187 osób i była zgodna z powyższym standardem, co zostało dokładnie opisane we wcześniejszych publikacjach autorów [19,29].

Na **rycynie 1** przedstawiono polską wersję kwestionariusza niepełnosprawności głosu VHI-30, natomiast na **rycynie 2** polską wersję kwestionariusza niepełnosprawności głosu VHI-10.

VHI-POL składa się z 30 elementów (stwierdzeń) z możliwością odpowiedzi w skali od 0 do 4. Stwierdzenia są równo rozdzielone w obrębie trzech podskal: *Funkcjonalnej* (VHI-F), *Fizycznej* (VHI-P) i *Emocjonalnej* (VHI-E). Podskala *Funkcjonalna* mierzy umiejętność komunikowania się w różnych warunkach, podskala *Fizyczna* odnosi się do postrzegania przez pacjenta dyskomfortu w krtani i jakości głosu, natomiast podskala *Emocjonalna* ocenia emocjonalne aspekty związane z tworzeniem głosu. Odpowiedzi odnoszące się do każdego stwierdzenia sumuje się w obrębie każdej podskali (zakres 0–40 punktów) oraz dla całego testu (zakres 0–120 punktów) [4].

Kwestionariusz VHI-10 składa się z 10 stwierdzeń. Podobnie jak w VHI-POL odpowiedzi są możliwe w skali

Autorzy: B. H. Jacobson, A. Johnson, C. Grywalski, A. Silbergleit, G. Jacobson, M. S. Benninger, C. W. Newman

## Indeks niepełnosprawności głosowej Voice Handicap Index (VHI-POL)

..... wiek: ..... płeć: M / K data: .....

Poniższe stwierdzenia używane są przez wielu ludzi do opisu swojego głosu oraz jego wpływu na ich życie. Prosimy o zakreślenie odpowiedzi wskazującej, jak często miał/a Pan/i podobne odczucia.

Poszczególne cyfry oznaczają:

0 – nigdy

1 – prawie nigdy

2 – czasami

3 – prawie zawsze

4 – zawsze

F1.	Z powodu mojego głosu innym ludziom jest trudno mnie usłyszeć	0	1	2	3	4
P2.	Kiedy mówię, brakuje mi powietrza	0	1	2	3	4
F3.	Ludzie mają problem ze zrozumieniem mnie w hałaśliwych pomieszczeniach	0	1	2	3	4
P4.	Brzmienie mojego głosu zmienia się w ciągu dnia	0	1	2	3	4
F5.	Moja rodzina ma problem z usłyszeniem mnie, gdy wołam do nich z innej części domu	0	1	2	3	4
F6.	Korzystam z telefonu rzadziej, niż bym chciał/a	0	1	2	3	4
E7.	Kiedy rozmawiam z innymi ludźmi, jestem spięty/a z powodu mojego głosu	0	1	2	3	4
F8.	Unikam zbiorowisk ludzi ze względu na mój głos	0	1	2	3	4
E9.	Mój głos wydaje się irytować innych	0	1	2	3	4
P10.	Ludzie pytają: „Czy coś jest nie tak z twoim głosem?”	0	1	2	3	4
F11.	Z powodu mojego głosu rzadziej rozmawiam z przyjaciółmi, sąsiadami czy rodziną	0	1	2	3	4
F12.	Ludzie proszą mnie o powtórzenie wypowiedzi podczas rozmowy twarzą w twarz	0	1	2	3	4
P13.	Mój głos jest skrzypiący i szorstki	0	1	2	3	4
P14.	Odczuwam wysiłek podczas tworzenia głosu	0	1	2	3	4
E15.	Sądzę, że inni ludzie nie rozumieją mojego problemu z głosem	0	1	2	3	4
F16.	Moje problemy z głosem ograniczają moje życie osobiste i towarzyskie	0	1	2	3	4
P17.	Czystość mojego głosu jest nie do przewidzenia	0	1	2	3	4
P18.	Staram się zmieniać (modulować) mój głos, żeby brzmiał inaczej	0	1	2	3	4
F19.	Czuję się wykluczony/a z rozmów z powodu mojego głosu	0	1	2	3	4
P20.	Mówienie jest dla mnie bardzo dużym wysiłkiem	0	1	2	3	4
P21.	Mój głos jest gorszy wieczorem	0	1	2	3	4
F22.	Z powodu mojego głosu tracę dochody	0	1	2	3	4
E23.	Moje problemy z głosem martwią mnie	0	1	2	3	4
E24.	Jestem mniej towarzyski/a z powodu moich problemów z głosem	0	1	2	3	4
E25.	Z powodu mojego głosu czuję się niepełnosprawny/a	0	1	2	3	4
P26.	Mój głos „odmawia mi posłuszeństwa” w trakcie mówienia	0	1	2	3	4
E27.	Drażni mnie, gdy ludzie proszą mnie o powtórzenie	0	1	2	3	4
E28.	Czuję się zakłopotany/a, gdy ludzie proszą mnie o powtórzenie	0	1	2	3	4
E29.	Mój głos sprawia, że czuję się niekompetentny/a	0	1	2	3	4
E30.	Wstydzę się moich problemów z głosem	0	1	2	3	4

Adaptacja: B. Miaškiewicz i wsp., 2022



**Rycina 1.** Kwestionariusz niepełnosprawności głosu VHI-30 w polskiej adaptacji – VHI-POL

**Figure 1.** Voice Handicap Index VHI-30 in the Polish adaptation – VHI-POL

Autorzy: Clark A. Rosen, Annie S. Lee, Jamie Osborne, Thomas Zullo, Thomas Murry

## Indeks niepełnosprawności głosowej-10 Voice Handicap Index-10 (VHI-10)

..... wiek: ..... płeć: M / K data: .....

Poniższe stwierdzenia używane są przez wielu ludzi do opisu swojego głosu oraz jego wpływu na ich życie. Prosimy o zakreślenie odpowiedzi wskazującej, jak często miał/a Pan/i podobne odczucia.

Poszczególne cyfry oznaczają:

- 0 – nigdy
- 1 – prawie nigdy
- 2 – czasami
- 3 – prawie zawsze
- 4 – zawsze

F1.	Z powodu mojego głosu innym ludziom jest trudno mnie usłyszeć	0	1	2	3	4
F2.	Ludzie mają problem ze zrozumieniem mnie w hałaśliwych pomieszczeniach	0	1	2	3	4
F3.	Moje problemy z głosem ograniczają moje życie osobiste i towarzyskie	0	1	2	3	4
F4.	Czuję się wykluczony/a z rozmów z powodu mojego głosu	0	1	2	3	4
F5.	Z powodu mojego głosu tracę dochody	0	1	2	3	4
P6.	Odczuwam wysiłek podczas tworzenia głosu	0	1	2	3	4
P7.	Czystość mojego głosu jest nie do przewidzenia	0	1	2	3	4
E8.	Moje problemy z głosem martwią mnie	0	1	2	3	4
E9.	Z powodu mojego głosu czuję się niepełnosprawny/a	0	1	2	3	4
P10.	Ludzie pytają: „Czy coś jest nie tak z twoim głosem?”	0	1	2	3	4

Adaptacja: B. Miałkiewicz i wsp., 2022



**Rycina 2.** Kwestionariusz niepełnosprawności głosu VHI-10 w polskiej adaptacji

**Figure 2.** Voice Handicap Index VHI-10 in the Polish adaptation

5-stopniowej od 0 do 4, a suma odpowiedzi z każdego elementu kwestionariusza rozkłada się w zakresie od 0 do 40 punktów, gdzie 0 oznacza brak niedogodności związanych z głosem, a 40 – maksymalne nasilenie problemu [21].

Przeprowadzona przez autorów analiza właściwości psychometrycznych polskich wersji VHI-30 i VHI-10 wykazała ich znakomitą spójność wewnętrzną, dobrą odtwarzalność test-retest oraz potwierdziła ich kliniczną trafność [19,29]. Optymalny punkt odcięcia dla VHI-POL (wynik całkowity dla trzech podskal) wyniósł 17 punktów, a dla VHI-10 – 8,5 punktów. Ponadto zauważono bardzo wysoką korelację całkowitej sumy punktów dla VHI-POL i VHI-10, a dalsza analiza wykazała, że wynik punktowy VHI-POL może być przewidywany na podstawie wyniku punktowego VHI-10 [19,29]. Przeprowadzone analizy wykazały także wysoką korelację wyników VHI-POL i VHI-10 z wynikami percepcyjnej skali oceny głosu GRBAS (ang. *Scale of G-grade, R-roughness, B-breathiness, A-asthenia, and S-strain*), co jest zgodne z obserwacjami innych autorów [19,26,29,30].

### Zastosowanie kliniczne

W codziennej pracy klinicznej omawiane kwestionariusze są ważnym elementem kompleksowej oceny głosu,

ponieważ podobne dysfunkcje głosu mogą w odmienny sposób oddziaływać na życie różnych osób. Pomimo tego, że pełna ocena głosu wymaga do pewnego stopnia obiektywnych narzędzi, ostateczny wynik powinien być rozpatrywany w szerszym kontekście uwzględniającym punkt widzenia pacjenta i jego oczekiwania [31]. Klinicyści obserwują, że jeśli pacjent jest zadowolony ze swojego głosu i nie istnieją żadne negatywne konsekwencje zdrowotne (np. nowotwór złośliwy), to często trudno jest uzasadnić propozycje terapii, nawet gdy w ocenie lekarza głos pacjenta jest nieprawidłowy [31].

Kwestionariusze samooceny głosu są bardzo przydatnym narzędziem przy wyborze właściwej terapii dla danego pacjenta. Rodzaj terapii jest uzależniony nie tylko od rozpoznania klinicznego, lecz także od stopnia obciążenia głosu na co dzień, od oczekiwań pacjenta oraz od tego, w jakim stopniu zaburzenia głosu przeszkadzają w codziennym funkcjonowaniu. Są to również znakomite narzędzia, które pozwalają na porównywanie w odczuciu pacjenta efektów leczenia zachowawczego i fonochirurgicznego oraz umożliwiają długoterminową obserwację skuteczności przeprowadzonej terapii.

Kwestionariusze niepełnosprawności głosu znajdują również zastosowanie w systematycznej ocenie obciążenia chorobami krtani i zaburzeniami głosu zarówno na poziomie indywidualnym, grupowym czy całej populacji. W związku z tym mogą być z powodzeniem stosowane jako narzędzie do badań przesiewowych zaburzeń głosu w grupach ryzyka, w tym w określonych grupach społecznych czy zawodowych (profesjonaliści głosu) [32]. Kwestionariusze te mogą być również przydatne przy kwalifikacji kandydatów do zawodów wymagających specjalnych predyspozycji głosowych, także na poziomie aplikacji na studia.

Dowodem na dużą popularność i szerokie zastosowanie VHI jest powstanie licznych wersji tego narzędzia przeznaczonych dla wąskich grup pacjentów. Przykładowo na potrzeby oceny zaburzeń głosu dziecięcego została opracowana wersja pediatryczna kwestionariusza (pVHI), której adaptację na język polski przeprowadziła

Krasnodębska i wsp. [33]. Osobny kwestionariusz VHI został również opracowany do oceny problemów z głosem u śpiewaków (sVHI) [34].

## Wnioski

Podsumowując, polskie wersje kwestionariuszy niepełnosprawności głosu – VHI-POL i VHI-10 – są trafnymi i wiarygodnymi narzędziami do ilościowej oceny postrzegania problemu z głosem przez samego pacjenta, co umożliwia specjalistom postawienie precyzyjnej diagnozy oraz zaplanowanie zindywidualizowanych strategii terapeutycznych u polskojęzycznych pacjentów z zaburzeniami głosu. W Polsce kwestionariusze VHI-POL i VHI-10 powinny znaleźć zastosowanie w codziennej praktyce foniatrycznej, laryngologicznej, logopedycznej i wśród terapeutów głosu jako proste i skuteczne narzędzia diagnostyczne w opiece nad pacjentem z zaburzeniami głosu.

## Piśmiennictwo

- Arffa, RE, Krishna P, Gartner-Schmidt J, Rosen CA. Normative values for the Voice Handicap Index-10. *J Voice* 2012, 26(4): 462–5; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.04.006>.
- Sotirovic J, Grgurevic A, Mumovic G, Grgurevic U, Pavicevic L, Peric A i wsp. Adaptation and validation of the Voice Handicap Index (VHI)-30 into Serbian. *J Voice*, 2016; 30(6): 758.e1–758.e6; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.09.002>.
- Behlau M, Dos Santos LDMA, Oliveira G. Cross-cultural adaptation and validation of the voice handicap index into Brazilian Portuguese. *J Voice*, 2011; 25(3): 354–9; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.09.007>.
- Jacobson B, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS i wsp. The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. *Am J Speech-Lang Pathol*, 1997; 6(3): 66–70.
- Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of new instrument to measure Voice-Related Quality of Life (V-RQOL). *J Voice*, 1999; 13(4): 557–69; [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(99\)80010-1](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(99)80010-1).
- Ma EP-M, Yiu EM-L. Voice activities and participation profile: assessing the impact of voice disorders on daily activities. *J Speech Lang Hear Res*, 2001; 44(3): 511–24. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001\)040](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001)040).
- Deary IJ, Wilson JA, Carding PN, MacKenzie K. VoiSS: a patient-derived Voice Symptom Scale. *J Psychosom. Res*, 2003; 54(5): 483–9; [https://doi.org/10.1016/s0022-3999\(02\)00469-5](https://doi.org/10.1016/s0022-3999(02)00469-5).
- Lam PK, Chan KM, Ho WK, Kwong E, Yiu EM, Wei WI. Cross-cultural adaptation and validation of the Chinese Voice Handicap Index-10. *Laryngoscope*, 2006; 116(7): 1192–8; <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000224539.41003.93>.
- Nawka T, Wiesman U, Gonnermann U. Validation of the German version of the Voice Handicap Index. *HNO*, 2003; 51(11): 921–30; <https://doi.org/10.1007/s00106-003-0909-8>.
- Hakkesteegt MM, Wieringa MH, Gerritsma EJ, Feenstra L. Reproducibility of the Dutch version of the Voice Handicap Index. *Folia Phoniatr Logop*, 2006; 58(2): 132–8; <https://doi.org/10.1159/000089613>.
- Nunez-Batalla F, Corte-Santoz P, Senariz-Gonzalez B, Llorente-Pendas JL, Gorriiz-Gil C, Suarez-Nieto C. Adaptation and validation to the Spanish of the Voice Handicap Index (VHI-30) and its shortened version (VHI-10). *Acta Otorrinolaringol Esp*, 2007; 58(9): 386–92.
- Schindler A, Ottaviani F, Mozzanica F, Bachmann C, Favero E, Schettino I, Ruoppolo G. Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Italian. *J Voice*, 2010; 24(6): 708–17; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.05.006>.
- Helidoni ME, Murry T, Moschandreas J, Lionis Ch, Printza A, Velegrakis G. Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Greek. *J Voice*, 2010; 24(2): 221–7; <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.06.005>.
- Malki KH, Mesallam TA, Farahat M, Bukhari M, Murry T. Validation and cultural modification of Arabic Voice Handicap Index. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2010; 267(11): 1743–51; <https://doi.org/10.1007/s00405-010-1296-x>.
- Bonetti A, Bonetti L. Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Croatian. *J Voice*, 2013; 27(1): 130–e7; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.07.006>.
- Moradi N, Pourshahbaz A, Soltani M, Javadipour S, Hashemi H, Soltaninejad N. Cross-cultural equivalence and evaluation of psychometric properties of voice handicap index into Persian. *J Voice*, 2013; 27(2): 258.e15–258.e22; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.09.006>.
- Trinite B, Sokolovs J. Adaptation and validation of the Voice Handicap Index in Latvian. *J Voice*, 2014; 28(4): 452–7; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.01.008>.
- Frajkova Z, Krizekova A, Missikova V, Tedla M. Translation, cross-cultural validation of the Voice Handicap Index (VHI-30) in Slovak language. *J Voice*, 2016; 36(1): 145.e1–145.e6; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.04.003>.
- Miaškiewicz B, Gos E, Dębińska M, Panasiewicz-Wosik A, Kapustka D, Nikiel K i wsp. Polish translation and validation of the Voice Handicap Index (VHI-30). *Int J Environ Res Public Health*, 2022; 19(17): 10738; <https://doi.org/10.3390/ijerph191710738>.
- Verdonck-de Leeuw IM, Kuik DJ, De Bodt M, Guimaraes I, Holmberg EB, Nawka T i wsp. Validation of the voice handicap index by assessing equivalence of European translations. *Folia Phoniatr Logop*, 2008; 60(4): 173–8; <https://doi.org/10.1159/000127836>.
- Rosen CA, Lee AS, Osborne J, Zullo T, Murry T. Development and validation of the Voice Handicap Index-10. *Laryngoscope*, 2004; 114(9): 1549–56; <https://doi.org/10.1097/00005537-200409000-00009>.

22. Amir O, Tavor Y, Leibovitzh, Ashkenazi O, Michael O, Primov-Fever A, Wolf M. Evaluating the validity of the Voice Handicap Index-10 (VHI-10) among Hebrew speakers. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004; 135: 603–7; <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2006.06.1252>.
23. Hongyan L, Zhigang H, Rong H, Li Z, Wen X. Study of the simplified Chinese version of the Voice Handicap Index. *J Voice*, 2012; 26(3): 365–71; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.01.002>.
24. Costa T, Oliveira G, Behlau M. Validation of the Voice Handicap Index: 10 (VHI-10) to the Brazilian Portuguese. *CoDAS*, 2013; 25(5): 482–5; <https://doi.org/10.1590/S2317-17822013000500013>.
25. Forti S, Amico M, Zambarbieri A, Ciabatta A, Assi C, Pignataro L, Cantarella G. Validation of the Italian Voice Handicap Index-10. *J Voice*, 2014; 28(2): 263.e17–263.e22; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.07.013>.
26. Maksimovic J, Vukasinovic M, Vlajinac H, Jotic A, Djukic V, Marinkovic J i wsp. Transcultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index-10 into the Serbian language. *Folia Phoniatr Logop*, 2020; 72(3): 242–8; <https://doi.org/10.1159/000499927>.
27. Tafiadis D, Helidoni ME, Chronopoulos SK, Kosma EI. Cross-cultural adaptation and validation of the Greek Voice Handicap Index (GVHI-10) with additional receiver operating characteristic analysis. *J Voice*, 2020; 34(2): 304.e1–304.e8; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.09.009>.
28. Pruszewicz A, Obrębowski A, Wiskirska-Woźnica B, Wojnowski W. Complex voice assessment: Polish version of the Voice Handicap Index (VHI). *Otolaryngol Pol*, 2004; 58: 547–9.
29. Miałkiewicz B, Gos E, Dębińska M, Panasiewicz-Wosik A, Kapustka D, Szkielkowska A i wsp. Validation of the Polish version of Voice Handicap Index-10. *J Voice*, 2023; S0892-1997(23)00089-9; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2023.02.031>.
30. Fujiki RB, Thibeault S. Examining relationship between GRBAS ratings and acoustic, aerodynamic and patient-reported voice measures in adults with voice disorders. *J Voice*, 2023; 37(3): 390–7; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.02.007>.
31. Francis DO, Daniero JJ, Hovi KL, Sathe N, Jacobson B, Penson DF i wsp. Voice-related patient-reported outcome measures: a systematic review of instrument development and validation. *JSLHR*, 2017; 60(1): 62–88; [https://doi.org/10.1044/2016\\_JSLHR-16-0022](https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-16-0022).
32. Niebudek-Bogusz E, Kuzańska A, Woźnicka E, Śliwińska-Kowalska M. Assessment of the voice handicap index as a screening tool in dysphonic patients. *Folia Phoniatr Logop*, 2011; 63(5): 269–72; <https://doi.org/10.1159/000324214>.
33. Krasnodębska P, Szkielkowska A, Rosińska A, Domeracka-Kołodziej A, Włodarczyk E, Miałkiewicz B. Polska adaptacja kwestionariusza oceny niepełnosprawności głosowej Pediatric Voice Handicap Index (pVHI). *Now Audiofonol*, 2019; 8(1): 55–9; <https://doi.org/10.17431/1003117>.
34. Cohen SM, Statham M, Rosen CA, Zullo T. Development and validation of the singing Voice Handicap Index-10. *Laryngoscope*, 2009; 119(9): 1864–9; <https://doi.org/10.1002/lary.20580>.

Studium przypadku



# Protezowanie słuchu u pacjenta z zespołem Goldenhara – studium przypadku

## Hearing rehabilitation in a patient with Goldenhar syndrome – a case report

Gabriela Kasprzyk<sup>1A-F</sup>, Katarzyna B. Cywka<sup>2ACE</sup>, Piotr H. Skarżyński<sup>3,4AC</sup>

<sup>1</sup> Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny, Warszawa

<sup>2</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Warszawa/Kajetany

<sup>4</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

### Wkład autorów:

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

### Streszczenie

**Wprowadzenie:** Zespół Goldenhara u dziecka objawia się różnorodnymi wadami rozwojowymi. W zależności od przypadku mogą one bardziej lub mniej wpływać na rozwój i funkcjonowanie pacjenta. Niedosłuch typu przewodzeniowego jest typowym skutkiem anomalii ucha, będących jednym z objawów zespołu Goldenhara. Istotną kwestią w leczeniu jest prawidłowa diagnostyka, a następnie dobór odpowiednich środków wspomagających rozwój oraz umożliwiających zwiększenie jakości życia pacjentów. Niniejsze opracowanie przedstawia opis przypadku zastosowania aparatów wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięku u pacjenta z zespołem Goldenhara.

**Opis przypadku:** Pacjent z zespołem Goldenhara oraz niedosłuchem przewodzeniowym w uchu lewym nie korzystał wcześniej z aparatów słuchowych. Ze względu na zgłaszane problemy z niedosłuchem oraz brak możliwości zastosowania urządzeń wszczepialnych zastosowano system ADHEAR.

**Wnioski:** Pacjent po zastosowaniu systemu ADHEAR uzyskał znaczną poprawę słyszenia i rozumienia mowy. Aparat kostny ADHEAR jest efektywną i nieinwazyjną formą rehabilitacji słuchu u pacjentów z niedosłuchem przewodzeniowym.

**Słowa kluczowe:** zespół Goldenhara • niedosłuch przewodzeniowy • system ADHEAR

### Abstract

**Introduction:** Occurrence of Goldenhar syndrome in children is revealed by different developmental defects. Depending on the particular case, they can impact the development and functioning of patients more or less severely. Conductive hearing loss is a typical consequence of ear anomalies, which is one of the symptoms of Goldenhar syndrome. Important issue in treating is a correct diagnosis, and then choosing the best means supporting the development and improving the life quality of patients. This study presents a case report of the use of aid which is using bone sound conduction in a patient with Goldenhar syndrome.

**Case report:** Patient with diagnosed Goldenhar syndrome and conductive hearing loss in left ear, never used hearing aid before. Due to reported problems with hearing loss and the impossibility of using implantable devices, the ADHEAR system was used.

**Conclusions:** The patient after using the ADHEAR system obtained an improvement in hearing and speech understanding. The ADHEAR bone hearing aid is an effective and non-invasive form of hearing rehabilitation for patients with conductive hearing loss.

**Key words:** Goldenhar syndrome • conductive hearing loss • ADHEAR system

**Autor korespondencyjny:** Gabriela Kasprzyk, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Żwirki i Wigury 61, 02-091 Warszawa; email: gabriela.kasprzk@gmail.com

## Wprowadzenie

Zespół Goldenhara, zwany inaczej dysplazją oczno-uszną lub połowicznym niedorozwojem twarzy, jest rzadką chorobą rozwojową. Obraz kliniczny tego zespołu jest zróżnicowany: od niewielkiej asymetrii rysów twarzy do znacznego niedorozwoju połowy twarzy z deformacją gałki ocznej i małżowiny usznej lub całkowitym brakiem ucha, co wiąże się z niedosłuchem typu przewodzeniowego [1]. Niedosłuch przewodzeniowy w zespole Goldenhara wynika najczęściej z mikrocji, anocji małżowiny usznej lub atrezji przewodu słuchowego zewnętrznego. W przypadku pacjentów z anomaliami usznymi można zastosować leczenie operacyjne poprawiające zdolność słyszenia poprzez rozbudowę zewnętrznego kanału słuchowego i ucha środkowego oraz rekonstrukcję małżowiny usznej. Innym sposobem poprawienia słyszenia u tej grupy pacjentów jest wszczepienie implantów kostnych [2–4]. Pozaoperacyjną metodą rehabilitacji niedosłuchu przewodzeniowego są aparaty słuchowe wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku. Mogą być noszone za pomocą elastycznej opaski lub oprawek okularowych z wibratorem kostnym umieszczonym za uchem. Jednym z najnowszych rozwiązań jest system ADHEAR – aparat słuchowy na przewodnictwo kostne, przytwierdzany za uchem za pomocą samoprzylepnego elementu mocującego (adaptera). Wybór urządzenia uzależniony jest od wyników badań, wieku oraz warunków anatomicznych pacjenta [5,6].

## Zespół Goldenhara

Występowanie zespołu Goldenhara szacuje się na około 1 na 3500–25 000 żywych urodzeń (w zależności od źródła), częściej pojawia się u mężczyzn niż u kobiet (stosunek 3: 2) [7]. Etiologia zespołu Goldenhara jest wieloczynnikowa i do końca nie rozpoznana. Mogą to być zaburzenia w procesie fizjologicznego unaczynienia pierwszych dwóch łuków skrzelowych (do którego dochodzi między 35. a 40. dniem ciąży), czynniki genetyczne (dziedziczenie autosomalne dominujące, bądź autosomalne recesywne, aberracja 13. chromosomu, trisomia 22. pary chromosomów) czy środowiskowe, takie jak: przyjmowanie środków farmakologicznych (np. talidomid, prymidon, tamoxifen, witamina A), spożywanie alkoholu i/lub palenie tytoniu czy niedożywienie u matki w czasie ciąży. Prawdopodobnie infekcje wirusa różyczki i wirusa grypy podczas ciąży również mogą mieć wpływ na wystąpienie u dziecka zespołu Goldenhara. Prawdopodobieństwo wystąpienia jest większe u dziecka, którego matka choruje na cukrzycę [7–9].

Cechami charakterystycznymi zespołu Goldenhara są: anomalie oka (torbiele dermoidalne i lipodermoidalne oczodołu, jednostronna mikroftalmia, anoftalmia, coloboma), anomalie ucha (mikrocja lub anocja małżowiny usznej, atrezja przewodu słuchowego, wyrostki uszne i/lub przetoki uszne), anomalie kręgów (kręgi połowiczne, hipoplazja kręgów). Mogą występować również wrodzone wady serca (tetralogia Fallora, koarktacja aorty, przedślonkowo-przegrodowo-komorowe nieprawidłowości), rozszczepy wargi i/lub podniebienia, asymetria twarzy (jednostronny niedorozwój z hipoplazją policzkowo-żuchwową, hipoplazją mięśni twarzy), anomalie zębów (hiperdoncja lub hipodoncja), wady słuchu (najczęściej

niedosłuch przewodzeniowy), upośledzenie umysłowe, chłoniaki ciała modzelowatego. Rozległość zmian w poszczególnych przypadkach jest zmienna [2,7,8,9–12].

Leczenie w zespole Goldenhara jest zależne od występowania poszczególnych anomalii i wad wrodzonych oraz ich rozległości. Wymagana jest współpraca lekarzy wielu specjalizacji. Najczęściej konieczne są operacje plastyczne w obszarze twarzoczaszki, a także: pomoc audiologiczna, kardiologiczna, neurologiczna oraz opieka stomatologiczna [8].

## Niedosłuch przewodzeniowy

Przewodzeniowy ubytek słuchu wynika z nieprawidłowości na poziomie ucha zewnętrznego i środkowego. Prowadzą one do redukcji transferu energii akustycznej ze środowiska do ucha wewnętrznego, gdzie ulega ona przekształceniu w informację hydromechaniczną, a następnie bioelektryczną [13]. Zaburzeniami, które przyczyniają się do wystąpienia niedosłuchu przewodzeniowego w zespole Goldenhara, są wady wrodzone takie jak: atrezja przewodu słuchowego zewnętrznego, mikrocja lub anocja małżowiny usznej [8]. Problemy z niedosłuchem u osób z zespołem Goldenhara są zależne od przyczyny niedosłuchu, jego stopnia oraz od tego, czy występuje on w jednym uchu czy w obojgu uszach. Jeśli niedosłuch występuje obustronnie, słyszenie będzie bardzo osłabione lub znikome, a słyszenie w hałasie – znacznie utrudnione. Osoby z jednostronnym niedosłuchem mogą słyszeć stosunkowo poprawnie dzięki prawidłowo odbieranym dźwiękom po stronie niedotkniętej chorobą. Występuje jednak efekt cienia głowy, który odnosi się do zjawiska, w którym dźwięk dochodzący do ucha lepiej słyszającego jest częściowo zablokowany przez głowę, co powoduje gorsze odbieranie dźwięku i problemy z lokalizowaniem go po przeciwnej stronie [14,15]. Gdy przyczyną niedosłuchu jest budowa anatomiczna ucha, rozważane są różne metody leczenia. Dobrym rozwiązaniem może okazać się rekonstrukcja małżowiny usznej (w przypadku mikrocji), rekonstrukcja przewodu słuchowego (w przypadku atrezji). Leczenie chirurgiczne może przynieść pozytywne rezultaty, jeśli tomografia komputerowa wykaże, że ucho środkowe ma prawidłową budowę [14]. U pacjentów z anomaliami ucha zewnętrznego sprawdzają się również protezy słuchowe tj. aparaty słuchowe na przewodnictwo kostne oraz implanty słuchowe wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku [14]. Systemy wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku stosuje się w celu zamknięcia szczeliny powietrzno-kostnej w przewodzeniowym lub mieszanym ubytku słuchu. Dostarczają energię dźwiękową poprzez vibracje, określoną drogą, do czaszki. Jest to droga, która omija upośledzoną część ucha, a drgania czaszki są przenoszone do jamy muszli ślimaka, gdzie następnie stymulowane są czuciowe komórki rzęsatte, dzięki czemu dźwięki otoczenia mogą być dalej przewodzone na drodze słuchowej [16].

## System ADHEAR

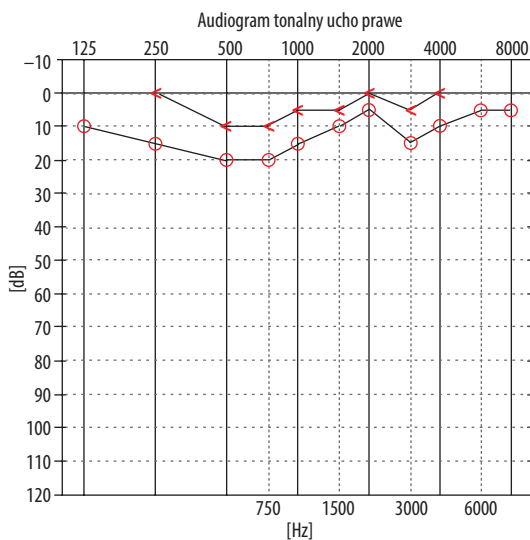
System ADHEAR (**rycina 1**) to technologia wprowadzona na rynek w 2018 roku przez firmę Med-El. Jest to samo-przylepny system aparatów słuchowych na przewodnictwo kostne. Składa się z procesora dźwięku z samoprzylepnym elementem mocującym (adapterem) – płytką montażowej



**Rycina 1.** System ADHEAR (opracowanie własne)

**Figure 1.** System ADHEAR (own elaboration)

z zatrzaskiem. Wymienny adapter mocuje się za uchem do płaszczyzny wyrostka sutkowatego (**rycina 2**). Mikrofon odbiera fale dźwiękowe i przekazuje do procesora, który przekształca je w wibracje i przenosi na czaszkę za pomocą adaptera. Kość przewodzi wibracje do ucha, które następnie są przekazywane drogą nerwową do ośrodków słuchowych, gdzie są odbierane jako dźwięk [17,18]. System ADHEAR w przeciwieństwie do aparatów na opaskach elastycznych nie wywiera nacisku na skórę głowy, aby prawidłowo przewodzić dźwięk. Należy jedynie przykleić na skórę głowy adapter i podłączyć do niego procesor mowy. Przy montażu adaptera istotne jest, aby skóra za uchem była oczyszczona, sucha i pozbawiona włosów. Plaster, nazywany wcześniej adapterem, gwarantuje stałą pozycję aparatu podczas noszenia. Wygląd samego systemu jest oceniany przez użytkowników jako jego zaleta. Zachowany jest również aspekt higieniczny, ponieważ adapter jest wymienny i może zostać użyty tylko raz [17]. ADHEAR zaprojektowano dla osób z niedosłuchem typu przewodzeniowego, z progami przewodnictwa kostnego równymi lub mniejszymi niż 25 dB HL. Jest też dobrym rozwiązaniem dla osób z głuchotą jednostronną [18,19].



**Rycina 3.** Wyniki audiometrii tonalnej (opracowanie własne)

**Figure 3.** The results of tone audiometry (own elaboration)



**Rycina 2.** Prawidłowa pozycja samoprzylepnego adaptera (Med-El, <https://pdf.medicaexpo.com/pdf/medel/adhear/70814-232363.html> [dostęp: 6.03.2024])

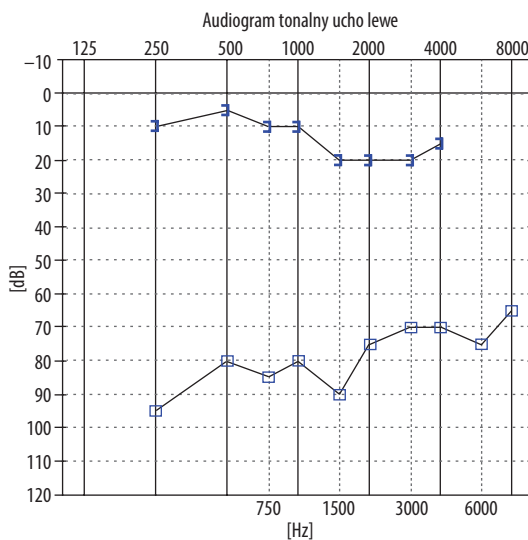
**Figure 2.** Correct position of the self-adhesive adapter (Med-El, <https://pdf.medicaexpo.com/pdf/medel/adhear/70814-232363.html> [Accessed: 6.03.2024])

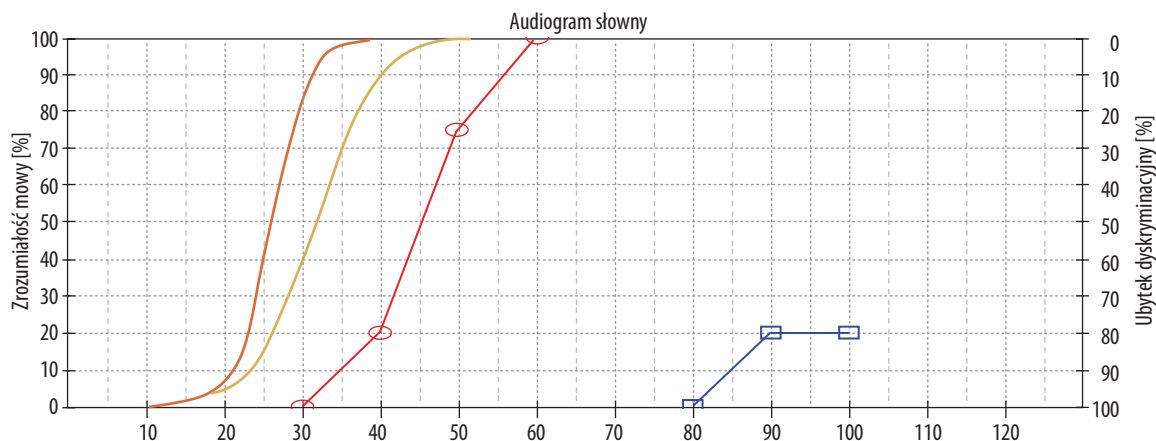
### Opis przypadku

Praca przedstawia opis 14-letniego pacjenta ze zdiagnozowanym zespołem Goldenhara oraz lewostronną mikrocją z atreją przewodu słuchowego zewnętrznego. Prawe ucho w normie słuchowej. Pacjent nigdy wcześniej nie korzystał z kostnych aparatów słuchowych. Obecnie rodzice nie rozważają zastosowania rozwiązań wszczepialnych. Po przeprowadzeniu badań audiologicznych zastosowano system ADHEAR do ucha lewego.

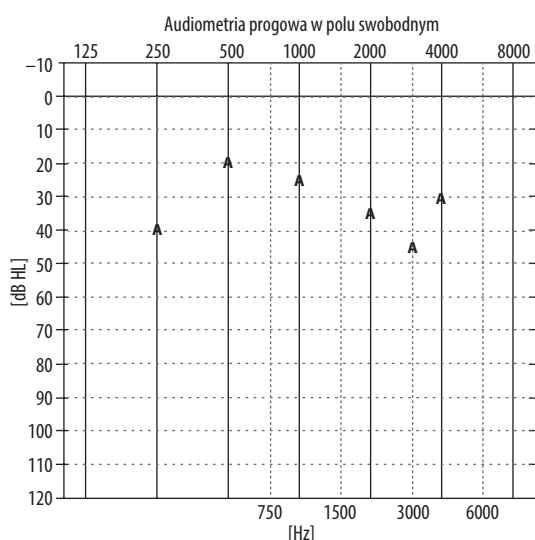
### Wyniki badań pacjenta

W celu oceny rodzaju i stopienia niedosłuchu u pacjenta wykonano badanie audiometrii tonalnej oraz audiometrii słownej z maskowaniem ucha prawego. Średnia wartość progów słyszenia w audiometrii tonalnej w uchu lewym





**Rycina 4.** Wyniki audiometrii słownej (opracowanie własne)  
**Figure 4.** The results of speech audiometry (own elaboration)



**Rycina 5.** Wynik audiometrii tonalnej w polu swobodnym: A – próg przewodnictwa powietrznego ucha lewego z zastosowanym systemem ADHEAR, ucho prawe maskowane (opracowanie własne)

**Figure 5.** The result of the tone audiometry test in the free field: A – air conduction threshold of the left ear with the ADHEAR system, masked right ear (own elaboration)

dla czterech częstotliwości (500, 1000, 2000 i 4000 Hz) wynosiła 76 dB HL. Krzywa kostna nie przekracza 20 dB HL (**rycina 3**). Zatem według skali BIAP (fr. *Bureau International d’Audiophonologie*) niedosłuch w uchu lewym jest kwalifikowany jako znaczny, w prawym – norma słuchowa. **Rycina 4** pokazuje wynik badania audiometrii słownej. Stopień dyskryminacji mowy w uchu lewym wynosi 20%.

### Ocena korzyści po zastosowaniu Systemu ADHEAR

Aby ocenić korzyści z zastosowania systemu ADHEAR, u pacjenta wykonano badania audiometrii tonalnej

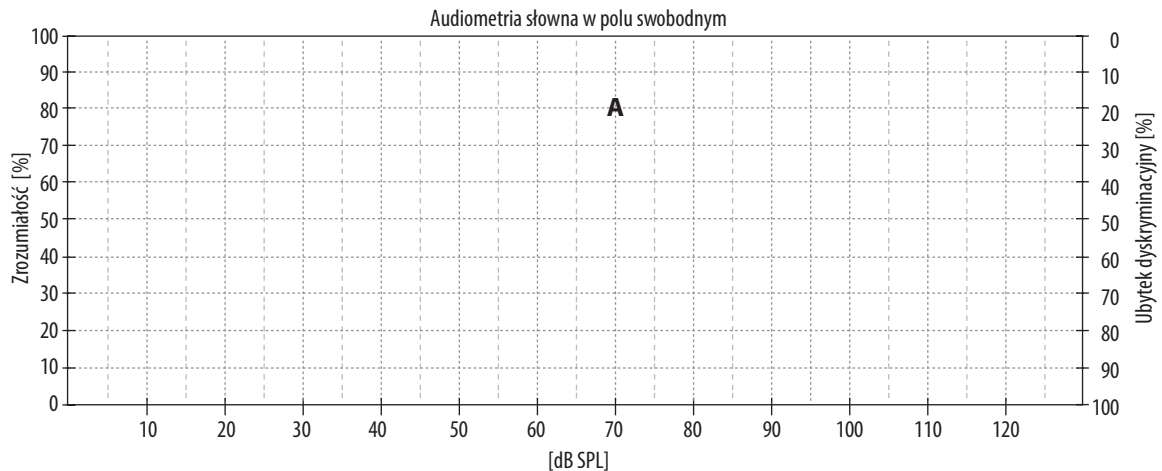
oraz audiometrii słownej w polu swobodnym. Podczas badania ucho nieimplantowane było maskowane pasywnie (przez podwójne blokowanie: stoperem oraz słuchawką ochronną typu Peltor). Średnia wartość progu słyszenia w audiometrii w polu swobodnym dla czterech częstotliwości (500, 1000, 2000 i 4000 Hz) wyniosła 27,5 dB HL (**rycina 5**). Stopień dyskryminacji mowy w audiometrii słownej w polu swobodnym wyniósł 80% przy natężeniu 70 dB SPL (**rycina 6**).

### Dyskusja

Pacjenci z zespołem Goldenhara są grupą, u której ze względu na wrodzone anomalie ucha najczęściej diagnozowanym niedosłuchem jest niedosłuch typu przewodzeniowego. Jednym z najważniejszych elementów wpływających na rozwój mowy dziecka jest słuch. W przypadku anomalii, takich jak mikrocja małżowiny usznej i atrezja przewodu słuchowego, niedosłuch może być znaczący, co w dużym stopniu utrudnia prawidłowy rozwój mowy. Zarówno aparaty słuchowe, jak i systemy wszczepialne na przewodnictwo kostne umożliwiają stymulację słuchu, a w rezultacie – lepszy dostęp do świata dźwięków. Zasadniczą rolę w rehabilitacji słuchu pacjenta odgrywa dopasowanie odpowiedniego urządzenia poprawiającego słyszenie. Niniejsza praca oraz przedstawione poniżej publikacje innych autorów potwierdzają skuteczność stosowania systemu ADHEAR w niedosłuchu typu przewodzeniowego.

Prezentowane w niniejszej pracy wyniki badań wskazują na znaczące korzyści z zastosowania systemu ADHEAR u pacjenta z jednostronną mikrocją małżowiny usznej i atrezją przewodu słuchowego. Średni próg słyszenia dla częstotliwości 500, 1000, 2000 i 4000 Hz bez urządzenia wyniósł 76 dB HL, natomiast z systemem ADHEAR – 27,5 dB HL. Stopień dyskryminacji mowy przed zastosowaniem systemu ADHEAR wynosił 20%, a z systemem ADHEAR – 80%.

Wyniki badania przeprowadzone przez Zernottiego i wsp. [20] wykazały wysoką skuteczność systemu ADHEAR u pacjentów w wieku 5–16 lat z wrodzoną atrezją



**Rycina 6.** Wynik audiometrii słownej w polu swobodnym: A – system ADHEAR zastosowany w uchu lewym (opracowanie własne)  
**Figure 6.** The result of the speech audiometry test in the free field: A – with the ADHEAR system in the left ear (own elaboration)

przewodu słuchowego. Każdy badany stosował system ADHEAR przez 1 rok, a efektywność oceniano po 1, 6 i 12 miesiącach. Obserwowano stopniową poprawę progu rozumienia mowy u wszystkich badanych pacjentów. Po 1 miesiącu wynik audiometrii słownej wzrósł ze średniej bez wspomaganie wynoszącej  $27,9 \pm 15,9\%$  do średniej wspomaganie systemem ADHEAR  $91,3 \pm 4,4\%$ , po 6 miesiącach wynosił  $92,0 \pm 4,1\%$ , po 12 miesiącach  $92,7 \pm 5,3\%$ . Bez aparatów krzywa przewodnictwa powietrznego w polu swobodnym wynosiła  $63,6 \pm 3,4$  dB HL, a z urządzeniami  $29,3 \pm 3$  dB HL [20].

Korzyści audiologiczne z zastosowania systemu ADHEAR oceniła również Favoreel i wsp. [21]. U 10 pacjentów z jedno- lub obustronnym niedosłuchem przewodzeniowym wykonano audiometrię tonalną oraz audiometrię słowną bez wspomaganie oraz z zastosowaniem aparatu na przewodnictwo kostne na opasce elastycznej i systemu ADHEAR. Średni próg słyszenia w polu swobodnym bez wspomaganie wyniósł 50 dB HL. Wspomaganie systemem ADHEAR – poprawił się o 22 dB, a aparatem na opasce elastycznej – o 23 dB. Średni próg rozpoznawania mowy bez wspomaganie wyniósł 67 dB SPL, wspomaganie systemem ADHEAR poprawił się o 19 dB, a aparatem na opasce elastycznej – 21 dB. Na podstawie wykonanych badań audiologicznych stwierdzono, że zarówno przetworniki kostne na opasce elastycznej, jak i system ADHEAR znacznie poprawiły słyszenie oraz próg rozumienia mowy u pacjentów z niedosłuchem przewodzeniowym [21].

W innym badaniu Skarżyńskiego P.H. i wsp. [22] porównano skuteczność systemu ADHEAR i wszczepialnych urządzeń na przewodnictwo kostne w rehabilitacji przewodzeniowego ubytku słuchu. Grupa badana liczyła 10 pacjentów z przewodzeniowym ubytkiem słuchu. Podzielono ich na dwie równoliczne grupy. Do grupy 1 zakwalifikowano osoby korzystające wcześniej z wszczepialnych systemów na przewodnictwo kostne przez co najmniej 12 miesięcy; w drugiej grupie znalazły się osoby bez doświadczeń z kostnymi aparatami słuchowymi. Obie grupy zostały zaopatrzone w testowy procesor dźwięku na opasce elastycznej i systemy ADHEAR. Słuch wszystkich

uczestników badania został oceniony w następujących sytuacjach: bez wspomaganie, z implantami na przewodnictwo kostne, ze wspomaganie systemem ADHEAR. W grupie 1 progi wspomaganie pola akustycznego poprawiły się ze średniego PTA4 wynoszącego  $58 \pm 6$  do  $33 \pm 6$  dB HL z pasywnym implantem i do  $32 \pm 9$  dB HL z systemem ADHEAR. W grupie 2 średni PTA4 w polu akustycznym poprawił się z  $47 \pm 10$  dB HL do poziomu  $27 \pm 6$  dB HL (opaska elastyczna) i do  $29 \pm 6$  dB HL (ADHEAR). Badania wykazały więc, że nieinwazyjny system ADHEAR osiągnął podobną efektywność jak urządzenie wszczepialne [22].

Badanie przeprowadzone przez Neumann i wsp. [23] miało na celu sprawdzić skuteczność systemu ADHEAR w porównaniu do aparatu na przewodnictwo kostne na opasce elastycznej. Do badania włączono 10 pacjentów (wiek 0,7–9,7 lat) z jedno- lub obustronną atrezią przewodu słuchowego i niedosłuchem przewodzeniowym. Pacjentów poddano badaniom (dopasowanym do ich wieku) – niewspomaganie oraz wspomaganie przez system ADHEAR i aparat na przewodnictwo kostne na opasce elastycznej – sprawdzającym progi słyszenia oraz rozumienie mowy (w stosownych do wieku przypadkach). Średnie wzmocnienie funkcjonalne dla ADHEAR wyniosło  $35,6 \text{ dB} \pm 15,1$ , dla aparatu na przewodnictwo kostne na opasce elastycznej –  $29,9 \text{ dB} \pm 14,6$ . Audiometria mowy w ciszy przy natężeniu 65 dB SPL wykazała poprawę ze średniej  $13,8 \pm 16,9\%$  bez wspomaganie, do  $86,3 \pm 9,2\%$  z aparatem na przewodnictwo kostne na opasce elastycznej i  $91,3 \pm 11,3\%$  z systemem ADHEAR. Badanie wykazało, że skuteczność systemu ADHEAR jest porównywalna lub nieco większa niż uzyskana w kostnych aparatach montowanych za pomocą opaski elastycznej [23].

Oceny działania systemu ADHEAR w jednostronnym przewodzeniowym ubytku słuchu dokonał również Roleiro i wsp. [24]. Do badania włączono dwóch pacjentów. Pierwszy w wieku 8 lat z atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego, drugi w wieku 16 lat z zespołem Goldenhara z agnezją ucha. Wynik audiometrii tonalnej u pacjenta 1. dla ucha niedosłyszającego wyniósł 38,75 dB dla przewodnictwa powietrznego oraz 4 dB dla przewodnictwa kostnego.

Po 4 tygodniach stosowania systemu ADHEAR ponownie zbadano pacjenta. Wynik audiometrii w polu swobodnym z ADHEAR wyniósł średnio 11,25 dB HL, a bez wspomagania aparatem – 40 dB HL. Wzmocnienie funkcjonalne wyniosło średnio 28,75 dB. U drugiego pacjenta ocena słuchu za pomocą badania audiometrii tonalnej wykazała ubytek słuchu w uchu niedosłyszającym na poziomie 70 dB dla przewodnictwa powietrznego oraz 19 dB dla przewodnictwa kostnego. Po 4 miesiącach użytkowania systemu ADHEAR wykonano badanie audiometrii w polu swobodnym ze wspomaganiem i bez wspomagania ADHEAR. Wzmocnienie funkcjonalne wyniosło średnio 53,75 dB. Badanie wykazało, że system ADHEAR jest skutecznym

rozwiązaniem w rehabilitacji słuchu u pacjentów z jednostronnym niedosłuchem przewodzeniowym, również u pacjenta z zespołem Goldenhara [24].

## Wnioski

Zastosowanie systemu ADHEAR u pacjenta z zespołem Goldenhara z lewostronną mikrocją oraz atreją przewodu słuchowego zewnętrznego i zdiagnozowanym przewodzeniowym ubytkiem słuchu jest skuteczną formą rehabilitacji niedosłuchu. Potwierdzają to wyniki audiometrii tonalnej oraz audiometrii słownej, które wskazują na znaczną poprawę słyszenia i rozumienia mowy.

## Piśmiennictwo

- Bielicka B, Nęcka A, Andrych M. Interdyscyplinarne leczenie pacjentów z zespołem Goldenhara – opis przypadków. *Dent Al Probl*, 2006, 43(3): 458–62.
- Dube S, Dube S, Ranjan P. Bilateral epibulbar dermoids with isolated dextrocardia – a rare case with review of literature of cardiovascular malformations in Goldenhar syndrome. *J Evolution Al Dent Sci*, 2017; 6(64): 4680–83; <https://doi.org/10.14260/Jemds/2017/1012>.
- Staudenmaier R, Aigner J, Kastenbauer E. Mikrotie: Technik zur Ohrmuschelrekonstruktion mit autologem Rippenknorpel. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 2001; 33(3): 162–170; <https://doi.org/10.1055/s-2001-15131>.
- Lippmann E, Pritchett C, Ittner C, Hoff SR. Transcutaneous osseointegrated implants for pediatric patients with aural atresia. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018; 144(8): 704–9; <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2018.0911>.
- Brill IT, Brill S, Stark T. Neue Möglichkeiten der Rehabilitation bei Schalleitungsschwerhörigkeit. *HNO*, 2019; 67: 698–705; <https://doi.org/10.1007/s00106-019-0685-8>.
- Baker S, Centric A, Chennupati SK. Innovation in abutment-free bone-anchored hearing devices in children: updated results and experience. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2015; 79(10): 1667–72; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.07.021>.
- Al Ghamdi SA. Dental manifestations of a paediatric patient with Goldenhar syndrome. *J Pak Al Assoc*, 2022; 72(11): 2305–7; <https://doi.org/10.47391/JPMA.4152>.
- Poppe E, Bandzul K, Komaszko-Spalińska K, Florczyk B. Zespół Goldenhara – opis przypadku. *Klin Oczna*, 2012; 114(1): 38–40.
- Güzel A, Küçükuğurluoğlu A, Temizöz O, Gençellac H. Goldenhar's syndrome with lens subluxation: a case report. *Case Rep Clin Pract Rev*, 2007; 8: 69–72.
- Palheta Neto FX, Silva DL, Franco KMS, Nascimento LF, Neville T, Vaconcelos VF i wsp. Goldenhar syndrome – a warning for otorhinolaryngologist. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 2007; 11(2): 196–201.
- Bayraktar S, Bayraktar ST, Ataoglu E, Ayaz A, Elevli M. Goldenhar's syndrome associated with multiple congenital abnormalities. *J Trop Pediatr*, 2005; 51(6): 377–9; <https://doi.org/10.1093/tropej/fmi020>.
- Anderson PJ, David DJ. Spinal anomalies in Goldenhar syndrome. *Cleft Palate Craniofac J*, 2005; 42: 477–80.
- Morawski K. Rodzaje niedosłuchów. W: *Patologia słuchu, głosu, mowy i narządu równowagi podręcznik dla studentów i lekarzy*. Niemczyk K (red.). Warszawa: Komograf; 2014, 27–44.
- Lo JF, Tsang WS, Yu JY, Ho OY, Ku PK, Tong MC. Contemporary hearing rehabilitation options in patients with aural atresia. *Biomed Res Int*, 2014; 761579; <https://doi.org/10.1155/2014/761579>.
- Lieu JE, Tye-Murray N, Karzon RK, Piccirillo JF. Unilateral hearing loss is associated with worse speech-language scores in children. *Pediatrics*, 2010; 125(6): e1348–55; <https://doi.org/10.1542/peds.2009-2448>.
- Rahne T, Plontke SK. Systematic and audiological indication criteria for bone conduction devices and active middle ear implants. *Hear Res*, 2022; 421: 108424; <https://doi.org/10.1016/j.heares.2021.108424>.
- Pfiffner F, Kegel A, Probst R. ADHEAR device in bone conduction audiometry. *JASA Express Lett*, 2021; 1(12): 122001; <https://doi.org/10.1121/10.0009082>.
- Urík M, Šikolová S, Hošnová D, Kruntorád V, Bartoš M. Improvement in quality of life comparing noninvasive versus invasive hearing rehabilitation in children. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 2023; 8(2): 591–8; <https://doi.org/10.1002/lio2.1030>.
- Med-El. ADHEAR Bone Conduction System, <https://www.medel.pro/products/adhear> [dostęp: 6.06.2024].
- Zernotti ME, Alvarado E, Zernotti M, Claveria N, Di Gregorio MF. One-year follow up in children with conductive hearing loss using ADHEAR. *Audiol Neurootol*, 2021; 26(6): 435–44; <https://doi.org/10.1159/000514087>.
- Favoreel A, Heuinck E, Mansbach AL. Audiological benefit and subjective satisfaction of children with the ADHEAR audio processor and adhesive adapter. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2020; 129: 109729; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.109729>.
- Skarzynski PH, Ratuszniak A, Osinska K, Koziel M, Krol B, Cywka KB i wsp. A comparative study of a novel adhesive bone conduction device and conventional treatment options for conductive hearing loss. *Otol Neurotol*, 2019; 40(7): 858–64; <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002323>.
- Neumann K, Thomas JP, Voelter C, Dazert S. A new adhesive bone conduction hearing system effectively treats conductive hearing loss in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019; 122: 117–25; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.03.014>.
- Roleiro R, Marques T, Miguéis A. Unilateral conductive hearing loss and ADHEAR: 2 case reports. *Acta Oto-Laryngol Case Reports*, 2024; 9(1): 87–92; <https://doi.org/10.1080/23772484.2024.2366860>.

Z kraju i ze świata



## Sprawozdanie z 15th Danube Symposium of the ORL Danube Society, 18–20 kwietnia 2024, Budapeszt, Węgry

Ewelina Bukato<sup>1E</sup>, Piotr H. Skarżyński<sup>1,2E</sup>

<sup>1</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Tegoroczna konferencja 15<sup>th</sup> Danube Symposium of the ORL Danube Society miała miejsce w Budapeszcie na Węgrzech w dniach 18–20 kwietnia 2024 roku. ORL Danube Society to stowarzyszenie krajów naddunajskich zrzeszające otolaryngologów w celu wymiany wiedzy między lekarzami m.in. podczas konferencji naukowych. Symposium zostało podzielone tematycznie na 14 sesji, wśród nich znalazły się sesje dotyczące m.in. implantów ślimakowych, ucha środkowego oraz otoneurologii.

Pierwszą sesją podczas konferencji była sesja otwarcia, w której swoją prezentację wygłosił prof. Piotr H. Skarżyński. W wystąpieniu zatytułowanym *Stapedotomy – tips tricks and how to avoid the potential complications* podzielił się swoim wieloletnim doświadczeniem z dziedziny otocirurgii. Biorąc pod uwagę ponad 40-letnią praktykę Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu w leczeniu otosklerozy, wystąpienie to zostało przyjęte z zainteresowaniem oraz wywołało długą dyskusję. Konkluzją prezentacji były wytyczne dotyczące przypadków, w jakich bezpieczne jest wykonywanie stapedotomii, czyli w praktycznie każdej postaci otosklerozy u dzieci i młodzieży (obraz choroby jest taki sam jak w przypadku dorosłych) oraz w zarówno obustronnej, jak i jednostronnej otosklerozy w słyszącym lub lepiej słyszącym uchu. W sesji otwarcia zaprezentowano również takie tematy jak: *HPV in oncology – what is next?*, *EAS hearing preservation today*, *Hearing reconstruction after surgery for advanced cholesteatoma of the middle ear* oraz *Complications after thyroidectomy*.

Pozostałe sesje konferencji również cieszyły się dużym zainteresowaniem licznych uczestników, którzy przysłuchiwali się prezentacjom z dziedziny onkologii, otoneurologii czy sesji poświęconej w całości krtani. Najwięcej dyskusji wśród słuchaczy wywołała sesja dotycząca implantów



Profesor Piotr H. Skarżyński podczas swojego wystąpienia na sesji otwarcia

ślimakowych. W tej sesji można było wysłuchać następujących wykładów: *Hearing solutions for patients with Treacher Collins syndrome (TCS)*, *Hearing rehabilitation with CI in postmeningitis deafness*, *How to consider the indication of cochlear implantation in cases with discrepancies between subjective and objective audiological measurement results?*, *Early hearing rehabilitation with cochlear implantation after pneumococcal meningitis: a case report*, *Cochlear implantation with electrode insertion „pull-back” technique controlled by Transimpedance Matrix (TIM)*, *The cochlear nerve diameter may influence the progress rate of the audiological results in cochlear implant users*.

**Autor korespondencyjny:** Ewelina Bukato, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Mochnackiego 10, 02-042, Warszawa, Polska; email: e.bukato@ifps.org.pl

## Sprawozdanie z kursu European Academy of Phoniatics (EAP) i konferencji 2nd BLA/UEP Joint Meeting, 23–24 maja 2024 r., Zagrzeb, Chorwacja

Paulina Krasnodębska<sup>1E</sup>, Karol Myszel<sup>2E</sup>

<sup>1</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Audiologii i Foniatrii, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Kajetany

W dniach 23–24 maja 2024 r. w Zagrzebiu, w Chorwacji odbył się kurs European Academy of Phoniatics, sekcji Union of the European Phoniaticians (UEP) dotyczący zaburzeń głosu i połykania, przygotowujący do European Board Examination Phoniaticians. W kursie uczestniczyło 87 osób – specjalistów w dziedzinach foniatrii, audiologii, laryngologii, otolaryngologii, a także logopedów. Celem działań EAP jest stworzenie europejskiej struktury organizacyjnej oraz wyznaczanie standardów kształcenia teoretycznego i praktycznego w dziedzinie foniatrii. Realizacja założeń ma na celu zapewnienie pacjentowi jak najlepszej opieki foniatrycznej. Podczas kursu odbyły się wykłady, panele dyskusyjne oraz zajęcia praktyczne prowadzone przez liderów w dziedzinach laryngologii i foniatrii.

Wiodącymi tematami tegorocznego spotkania były zaburzenia głosu i połykania. Podczas kursu kładziono nacisk na praktyczne aspekty aktualnych wytycznych diagnostycznych i terapeutycznych. Obecność uznanych europejskich specjalistów umożliwiła wymianę doświadczeń i praktycznych wskazówek stosowanych w codziennej pracy klinicznej. Część praktyczna w pierwszym dniu kursu obejmowała wykonywanie badania endoskopowego krtani i analizy akustycznej głosu oraz endoskopowej oceny połykania (ang. *fiberoptic endoscopic examination of swallowing*, FEES). W drugim dniu uczestnicy ćwiczyli na preparatach zwierzęcych tracheotomię, tyreoplastykę typu 1 z zastosowaniem implantów Montgomery i VOIS, założenie i wymianę protezy głosowej, a także zastosowanie niebieskiego lasera (ang. *blue laser*).

W kolejnym dniu, po zakończeniu kursu, odbyła się konferencja British Laryngological Association (BLA) i Union of the European Phoniaticians – 2nd BLA/UEP Joint Meeting. W konferencji uczestniczyło 98 osób. Polskę reprezentowało trzech uczestników, w tym dwóch wykładowców. Przewodnimi tematami konferencji były:

zaburzenia głosu, zaburzenia układu oddechowego, fonochirurgia i zaburzenia połykania związane z dysfunkcją mięśnia pierścienno-gardłowego. Po każdej z czterech sesji głównych odbywały się sesje wolnych doniesień. Jeden z dwóch głównych wykładów wygłosił James Ohara (Wielka Brytania). Wystąpienie dotyczyło nadrozpoznawalności refluksu krtaniowo-gardłowego (LPR) i nieuzasadnionego włączania inhibitorów pompy protonowej jako leku pierwszego rzutu w niespecyficznych dolegliwościach ze strony gardła i krtani.

Drugi wykład główny wygłosił Mahmood Bhutta (Wielka Brytania). Było to poruszające wystąpienie dotyczące nieuzasadnionego marnowania środków ochrony osobistej i narzędzi stosowanych w praktyce klinicznej. Wykładowca zwrócił też uwagę na proces produkcji materiałów, podczas którego nie jest zapewniona właściwa ochrona praw pracowniczych. Zwrócono uwagę na konieczność porozumienia środowisk laryngologiczno-foniatrycznych i epidemiologicznych w zakresie wprowadzenia efektywnych epidemiologicznie i ekologicznie rozwiązań.

Jeden z 12 wykładów na zaproszenie dotyczył doświadczeń klinicznych Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) w opiece nad dziećmi z dysfonią. Tematyka wykładu – obejmująca zaburzenia przetwarzania słuchowego u dzieci z zaburzeniami głosu – spotkała się z zainteresowaniem słuchaczy. W dyskusji po wystąpieniu dopytywano o autorską, stworzoną w IFPS metodę Stymulacji Słuchowej Głosu (SSG) oraz programy przesiewowe zaburzeń głosu, mowy i słuchu wśród dzieci szkolnych współorganizowane przez IFPS. Doświadczenia kliniczne IFPS prezentowało dwóch lekarzy specjalistów audiologii i foniatrii (w tym jedna osoba jako członek fakultatywny kongresu). Wśród 12 wolnych doniesień przedstawiono wyniki badań prowadzonych w IFPS, dotyczących wpływu częściowej głuchoty u dzieci i dorosłych na charakterystykę akustyczną głosu.

**Autor korespondencyjny:** Paulina Krasnodębska, Klinika Audiologii i Foniatrii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn; email: p.krasnodebska@ifps.org.pl

Wielospecjalistyczne podejście do zagadnień zaburzeń głosu prezentowane przez lekarzy IFPS podkreśla zasadność istnienia w Polsce (jako jednym z 4 krajów europejskich) specjalizacji podstawowej w dziedzinie audiologii i foniatrii.

Konferencja, jak i poprzedzający ją kurs poruszały wiele aspektów praktyki klinicznej. Dyskusje po każdym wystąpieniu umożliwiały porównanie doświadczeń między ośrodkami i wypracowanie wspólnych standardów. Wymiana spostrzeżeń pomiędzy czołowymi światowymi klinicystami i fonochirurgami była niezwykle cenna dla uczestników wydarzeń.

## Sprawozdanie z 17th International Conference on Cochlear Implants and Other Implantable Technologies, 10–13 lipca 2024, Vancouver, Kanada

Rita Zdanowicz<sup>1ABDE</sup>, Piotr H. Skarżyński<sup>1,2ACE</sup>

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

W dniach 10–13 lipca 2024 roku w Vancouver w Kanadzie odbyła się 17th International Conference on Cochlear Implants and Other Implantable Technologies. Wydarzenie zgromadziło specjalistów z całego świata, reprezentujących różne grupy zawodowe: lekarzy, pielęgniarzy, klinicystów, audiologów, protetyków słuchu, logopedów oraz psychologów. Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu reprezentowali prof. Piotr H. Skarżyński i mgr Rita Zdanowicz. Byli oni jednocześnie jedynymi uczestnikami konferencji z Polski.

Podczas uroczystego otwarcia profesor Andrea Warner-Czyz (University of Texas) powitała uczestników i przedstawiła pięć priorytetów American Cochlear Implant Alliance na rok 2024: 1. Słuchanie, język, umiejętność czytania i pisanie, 2. Badania nad korzyściami społecznymi wynikającymi z implantowania, 3. Świadomość na temat korzystania z implantów ślimakowych u osób starszych, 4. Ubezpieczenie zdrowotne osób powyżej 65 roku życia, 5. Współpraca z rodzicami w celu zwiększenia wczesnego wykrywania niedosłuchów i wczesnej interwencji.

Z motywacyjną przemową wystąpił Kris Martin, kierownik rajdowy, który urodził się niesłyszący i został implantowany w wieku 8 lat. Mówił m.in. o tym, że niedosłuch nie jest ograniczeniem i należy spełniać swoje marzenia, jego hasłem jest: „Not a problem” [„Żaden problem”], a implant ślimakowy jest najlepszą rzeczą, która go spotkała w życiu.

Pierwszego dnia konferencji tematyka wykładów skupiała się wokół implantacji obustronnej, szumów usznych, telemedycyny, chirurgicznego postępowania w przypadku implantacji ślimakowej.

Doktor Ruth Litovsky (University of Wisconsin-Madison) wygłosiła doroczny wykład Niparko Memorial Lecture: *Successful pathways to outcomes in bilateral cochlear implantation*. W swojej pracy skoncentrowała się na tym, w jaki

sposób ludzie są w stanie słyszeć w hałaśliwym otoczeniu, jak słyszą mowę w hałasie oraz jak osoby z implantami ślimakowymi mogą funkcjonować w takich warunkach. Podkreśliła wagę obustronnej implantacji i korzyści, jakie odczuwa pacjent, do których należą: lepsze wykrywanie i lokalizacja dźwięku, zwiększona dokładności w percepcji mowy, zmniejszona izolacja społeczna, poprawa jakości życia związana ze zdrowiem.

Drugiego dnia konferencji wygłoszono wykłady dotyczące badań nad plastycznością i dojrzewaniem układu słuchowego oraz ich wpływu na wyniki leczenia, zdrowia społeczno-emocjonalnego użytkowników implantów ślimakowych oraz teledrowia w ramach protetyki słuchu. W swoim wykładzie dr Andrej Kral (Hannover Medical School) omówił deficyty, jakie wykazuje układ słuchowy w przypadku braku słuchu oraz podkreślił fakt, że implanty ślimakowe umożliwiają odpowiednie dojrzewanie kory mózgowej. Następnie omówił normalny rozwój dziecka w pierwszych dwóch latach życia i pokazał, dlaczego aktywne doświadczenie słuchowe jest ważne dla tworzenia reprezentacji mózgu. Wczesna interwencja i dostęp do dźwięku już w pierwszym roku życia są kluczowe dla procesu rozwoju słuchowego.

Po południu odbyło się seminarium (*Re*)*Habilitation Connect Forum* skierowane do wszystkich specjalistów. Obejmowało prezentacje na temat opieki po wszczepieniu implantów i podzielone było na dwie sesje: dzieci i dorosłych. Po każdej sesji odbywała się moderowana dyskusja panelowa. Podczas sesji pediatrycznej mówiono o psychospołecznych, językowych i neurokognitywnych doświadczeniach dzieci, które otrzymały implanty ślimakowe. Poruszono temat stresu u dzieci w wieku przedszkolnym, które są użytkownikami implantów. Przedstawiono wyzwania związane z różnicami językowymi oraz omówiono metody edukacji specjalnej. Druga sesja

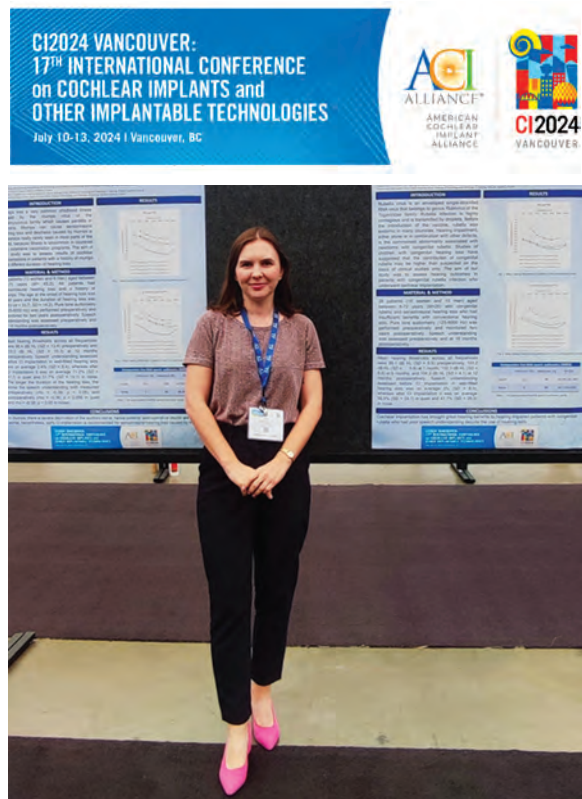
**Autor korespondencyjny:** Rita Zdanowicz, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn; email: r.zdanowicz@ifps.org.pl

dotyczyła rehabilitacji dorosłych w programach implantów ślimakowych. Dyskusja toczyła się wokół względnego braku dowodów na skuteczną rehabilitację dorosłych. Poruszono następujące tematy: jak zbudować program rehabilitacji słuchowej dla dorosłych, zadowolenie pacjentów i efektywność wizyt przy zaangażowaniu logopedów, wyniki komputerowego treningu słuchowego.

Trzeciego dnia konferencji sesje objęły takie zagadnienia jak: terapia farmakologiczna, ochrona słuchu, świadczenie usług medycznych oraz audiologia w pediatrii. W swoim wystąpieniu doktor Kathryn Tonovich pokazała, w jaki sposób pandemia covid wpłynęła na procesy rehabilitacyjne implantacji ślimakowej u dzieci oraz omówiła strategię łagodzenia konsekwencji zmniejszonej interakcji społecznej. Przedstawione wyniki pokazały, że pandemia COVID-19 znacząco wpłynęła na czas noszenia implantu ślimakowego wśród dzieci, a dzieci, które otrzymały implanty ślimakowe przed pandemią, dziennie korzystały z nich średnio dłużej o około 10 godzin.

Podczas konferencji Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu przedstawił cztery prace: *Early auditory development of cochlear implanted children with sensorineural hearing loss following congenital CMV infection* (P.H. Skarżyński, A. Obrycka, A. Kołodziejak, A. Lorens, E. Gos, R. Zdanowicz, H. Skarżyński), *Cochlear implantation in patients with mumps-related hearing loss* (P.H. Skarżyński, A. Kołodziejak, E. Gos, A. Obrycka, R. Zdanowicz, A. Lorens, H. Skarżyński), *Cochlear implantation in patients with rubella-related hearing loss* (P.H. Skarżyński, A. Kołodziejak, E. Gos, A. Obrycka, R. Zdanowicz, A. Lorens, H. Skarżyński), *Implantation of two generations of Bonebridge after mastoid obliteration* (P.H. Skarżyński, B. Król, H. Skarżyński, K.B. Cywka).

Międzynarodowa konferencja sprzyjała wymianie multidyscyplinarnych informacji naukowych mających zastosowanie dla audiologów, lekarzy, logopedów, psychologów i innych osób zaangażowanych w technologię implantacji ślimakowej. Uczestnicy konferencji mieli możliwość nawiązania kontaktu z innymi specjalistami



Rita Zdanowicz podczas sesji plakatowej

badającymi bieżące problemy dotyczące pacjentów z implantami słuchowymi. Podczas konferencji zaprezentowano kompleksowy przegląd aktualnego stanu informacji naukowych, dotyczących zarówno dzieci jak i dorosłych poddawanych implantacji ślimakowej. Odbyło się wiele dyskusji mających na celu maksymalizację opieki nad pacjentami z wszystkich grup wiekowych.

Kolejna edycja International Conference on Cochlear Implants and Other Implantable Technologies odbędzie się w dniach 30.04.–3.05.2025 roku w Bostonie.



XLVII Krajowa Konferencja  
Naukowo-Szkoleniowa  
„Problemy otorynolaryngologii  
dziecięcej w codziennej  
praktyce” – UCHO 2024,  
15–17 września 2024,  
Warszawa/Kajetany

---



Szanowni Państwo!

W imieniu Komitetu Organizacyjnego mam zaszczyt powitać Państwa na XLVII Krajowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Problemy otorynolaryngologii dziecięcej w codziennej praktyce” – UCHO 2024.

Wzorem lat ubiegłych zapraszamy nie tylko na wykłady, panele dyskusyjne i sesję plakatową, lecz także na warsztaty i operacje pokazowe. Podczas konferencji – obejmującej przede wszystkim zagadnienia z dziedzin otorynolaryngologii, audiologii i foniatrii – postaramy się pokazać, jak ważna w praktyce klinicznej jest współpraca specjalistów także z innych dyscyplin, m.in. pediatrii, alergologii, neurologii, radiologii, stomatologii, ortodoncji i logopedii, w celu zapewnienia jak najlepszej opieki nad pacjentem pediatrycznym.

Tegoroczne spotkanie będzie sprzyjało wymianie wiedzy i poglądów podczas zaplanowanych aż 13 paneli dyskusyjnych, 8 warsztatów i 5 sesji naukowych, oferujących całą gamę różnorodnych, niezwykle interesujących tematów, takich jak m.in. polipowatość nosa, ziarniak Wegenera (ang. *granulomatosis with polyangiitis*, GPA), malformacje naczyniowe u dzieci, przerost migdałka, wady wędzidełka, kroki milowe w leczeniu częściowej głuchoty (ang. *partial deafness treatment*, PDT), rozwój słuchowy po wszczepieniu implantu ślimakowego (ang. *cochlear implant*, CI), farmakoterapia w schorzeniach oto-ryno-laryngologicznych, algorytmy postępowania w różnego rodzaju niedosłuchach, centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego (ang. *central auditory processing disorders*, CAPD), szumy uszne, terapia głosu u dziecka, interpretacja obrazu tomografii komputerowej (TK) i rezonansu magnetycznego (MR), pacjent z zawrotami głowy, badania przesiewowe słuchu i węchu, protetyka słuchu i wiele innych. Jak co roku nie zabraknie także tematów z dziedziny otoneurologii i genetyki.

Podczas konferencji swoją wiedzę i doświadczeniem podzielą się wybitni eksperci i wiodący specjaliści z różnych dziedzin, w których centrum uwagi znajdują się mali pacjenci. Zapraszam Państwa na spotkania naukowe i kulturalne, życząc owocnych obrad, interesujących dyskusji i wymiany doświadczeń, a przede wszystkim ciągłego doskonalenia i rozwoju w swoich specjalnościach.

Z wyrazami szacunku

*Prof. dr hab. n. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński*

*Przewodniczący Polskiego Towarzystwa Otolaryngologów Dziecięcych*





## XLVII Krajowa Konferencja Naukowo- -Szkoleniowa „Problemy otorynolaryngologii dziecięcej w codziennej praktyce” – UCHO 2024, 15–17 września 2024, Warszawa/Kajetany

### Wykłady na zaproszenie

#### Własne doświadczenia w leczeniu nagłego niedosłuchu/głuchoty

Olszewski J., Szkutnik K.

*Klinika Otolaryngologii, Onkologii Laryngologicznej, Audiologii  
i Foniatrii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi*

**Wstęp:** Nagła głuchota, zwana również nagłym niedosłuchem czuciowo-nerwowym (ang. *sudden sensorineural hearing loss*, SSNHL) lub nagłym niedosłuchem odbiorczym, to stan, w którym dochodzi do gwałtownego pogorszenia słuchu. Celem badań była retrospektywna ocena przyczyn występowania nagłego niedosłuchu/głuchoty i wyników ich leczenia w materiale własnym.

**Materiał i metody:** Ocenie retrospektywnej zostali poddani pacjenci diagnozowani i leczeni w Klinice Otolaryngologii, Onkologii Laryngologicznej, Audiologii i Foniatrii UM w Łodzi, z powodu nagłego niedosłuchu/głuchoty, w tym 64 kobiety w wieku 10–89 lat oraz 70 mężczyzn w wieku 18–85 lat. Analizę retrospektywną przeprowadzono na podstawie danych zawartych w dokumentacji lekarskiej, uwzględniając: płeć, wiek chorych, ustalenie okoliczności i ewentualnych przyczyn pojawienia się objawów, badania audiologiczne i obrazowe, zastosowaną metodę leczenia, poprawę słuchu według trzystopniowej skali.

**Wyniki:** W badaniach własnych najczęstszą przyczyną wystąpienia nagłego niedosłuchu/głuchoty zarówno u kobiet, jak i mężczyzn była: idiopatyczna (odpowiednio w 20,9% i w 20,9%), infekcyjna (w 9,0%), naczyniowa (odpowiednio w 6,0% i w 6,7%) oraz konflikt naczyniowo-nerwowy, ujęty oddzielnie (w 6,0% i w 6,7%). Wyniki leczenia nagłego niedosłuchu/głuchoty według trzystopniowej skali wykazały, że u kobiet całkowite ustąpienie objawów stwierdzono w 15,7%, częściowe ustąpienie objawów w 26,2% i brak poprawy w 5,9%, natomiast u mężczyzn – całkowite ustąpienie objawów obserwowano w 17,2%, częściowe ustąpienie objawów w 29,1% i brak poprawy w 5,9%.

**Wnioski:** Najlepsze wyniki leczenia nagłego niedosłuchu/głuchoty według trzystopniowej skali, w zależności od zastosowanej metody leczenia, zarówno u kobiet, jak i mężczyzn, tj. całkowite ustąpienie objawów, uzyskano po zastosowaniu leków naczyniowych ze sterydoterapią

i hiperbarią – w 25,0% i w 22,9%; częściowe ustąpienie objawów miało miejsce po leczeniu lekami naczyniowymi z sterydoterapią – w 28,1% i w 37,2%.

#### Współczesne możliwości zastosowań inteligentnej technologii multimedialnej w audiologii i foniatrii

Czyżewski A.

*Katedra Systemów Multimedialnych, Wydział ETI, Politechnika  
Gdańska*

Sztuczna inteligencja (AI) odgrywa coraz większą rolę w audiologii i foniatrii, oferując nowoczesne rozwiązania w diagnostyce oraz terapii zaburzeń słuchu i mowy. Przykładem jest zastosowanie AI do analizy audiogramów i innych danych diagnostycznych w celu wczesnego wykrywania ubytków słuchu oraz personalizacji aparatów słuchowych, a także dopasowania implantów słuchowych i generowania materiału do ćwiczeń poprawiających rozumienie mowy przez osoby korzystające z implantów słuchowych. Algorytmy uczą się na podstawie preferencji pacjentów, analizując sposób, w jaki słuchają oni w różnych sytuacjach. AI pomaga także w dostosowywaniu aparatów słuchowych i implantów ślimakowych, kalibrując je automatycznie do specyficznych potrzeb pacjentów oraz monitorując ich funkcjonowanie, co pozwala na szybką reakcję na potencjalne problemy techniczne.

W terapii szumów usznych AI jest wykorzystywana do tworzenia indywidualnych terapii dźwiękowych. Algorytmy generują dźwięki, które mogą neutralizować szumy uszne, dopasowując je do indywidualnych odczuć pacjenta. To podejście oferuje możliwość znacznej poprawy jakości życia pacjentów z przewlekłymi szumami usznymi.

Nowoczesne technologie multimedialne, wspierane przez sztuczną inteligencję, przyczyniają się również do rozwoju diagnostyki mowy. Przykładem może być projekt ADMEDVOICE, który umożliwia lekarzom głosowe przywoływanie wyników badań oraz interaktywne wypełnianie kart chorobowych. System ten, oparty na rozpoznawaniu mowy, automatycznie strukturalizuje wyniki diagnostyczne i wspomaga proces terapeutyczny,

a także umożliwia dyktowanie skierowań, recept i innych dokumentów medycznych.

AI wspiera pacjentów po udarach mózgu lub z innymi urazami neurologicznymi w zakresie rehabilitacji mowy. Algorytmy analizują wzorce mowy, pomagając pacjentom w powrocie do normalnej komunikacji. Przykładem może być zastosowanie AI w rehabilitacji osób z afazją, gdzie systemy oferują spersonalizowane ćwiczenia poprawiające zdolności językowe. Dla pacjentów, którzy całkowicie stracili zdolność mówienia, AI jest w stanie konwertować tekst na mowę, tworząc naturalnie brzmiące głosy, które odwzorowują indywidualny styl mowy pacjenta sprzed utraty zdolności mówienia.

AI może odgrywać również kluczową rolę w diagnostyce obrazowej, np. w analizie obrazów otoskopowych. Splotowe sieci neuronowe mogą wykrywać nieprawidłowości, takie jak poziom płynu w uchu środkowym czy perforacja błony bębenkowej, co znacząco usprawnia proces diagnostyczny i umożliwia szybkie podejmowanie decyzji terapeutycznych.

Powyższe wybrane przykłady pokazują, jak zaawansowane technologie AI wspierają lekarzy i terapeutów w diagnostyce oraz leczeniu pacjentów z zaburzeniami słuchu i mowy, oferując nowe możliwości personalizacji terapii oraz zwiększając efektywność procesu leczenia.

## Prezentacje ustne

### Aspekt ortodontyczny w leczeniu laryngologicznym

**Szendera F.<sup>1,2</sup>, Becker K.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Katedra Dysfunkcji Narządu Żucia, Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice

<sup>2</sup> Poradnia Ortodoncji, Poliklinika Stomatologiczna „Polmedico”, Bielsko-Biala

**Wstęp:** Pacjenci ortodontyczni często trafiają do gabinetu laryngologicznego w celu poszerzenia diagnostyki symptomów związanych z okolicą ucha, zatok, nosa i nosogardła. Lekarze ortodonta stają przed wyzwaniem diagnostyki i leczenia zaburzeń skroniowo-żuchwowych (TMD), które objawiają się bólem, dyskomfortem i zaburzeniami funkcji w obrębie twarzoczaszki. Etiologia bólu i innych objawów w obszarze twarzoczaszki jest wieloczynnikowa. Wyróżnia się m.in. przyczyny zapalne, nowotworowe, psychosomatyczne, związane z napięciem mięśniowym, uszkodzeniami mięśni, kompensacjami mięśniowymi (np. w przetrwałym niemowlęcym typie połykania lub ankyloglosji), przeciążeniami, a także bólem mięśniowo-powięziowym. Schorzenia ogólnoustrojowe i stan psychiczny pacjentów również wpływają na intensywność odczuwania bólu. Anatomiczna bliskość stawu skroniowo-żuchwowego (SSZ) i ucha skutkuje rozprzestrzenianiem się stanów zapalnych przez ciągłość tkanek. Stany zapalne w samym stawie skroniowo-żuchwowym mogą mieć etiologię urazową (np. przeciążenie powikłane zwichnięciem krążka stawowego bez repozycji, co skutkuje rozciągnięciem strefy dwublaszkowej, która przechodzi w więzadło Pinto, które następnie oplata młoteczek i dalej przebiega jako więzadło klinowo-żuchwowe). Obturacyjny bezdech senny (OSA) jest kolejnym schorzeniem, które może być wcześniej diagnozowane oraz leczone w gabinecie ortodontycznym. Jednym z czynników etiologicznych OSA jest zwężenie i niedorozwój szczęki.

**Cel:** Celem pracy jest identyfikacja i wstępna analiza współzależności pomiędzy zaburzeniami leczonymi w poradniach ortodontycznych i laryngologicznych.

**Materiał i metody:** Praca powstała na podstawie przeglądu literatury oraz praktyki klinicznej.

**Wyniki:** Szumy uszne występują istotnie częściej u pacjentów z TMD w porównaniu do populacji ogólnej. Przeglądy literatury informują, że pacjenci z izolowanym bólem w obrębie twarzoczaszki lub izolowanym szumem usznym wykazują akceptowalny poziom funkcjonowania psychospołecznego, natomiast pacjenci cierpiący na oba te schorzenia są bardziej podatni na zaburzenia psychiczne takie jak depresja. Najbardziej zalecaną terapią dla pacjentów z szumem usznym jest psychoterapia poznawczo-behawioralna. Przegląd literatury dostarcza informacji o pozytywnym wpływie ortodontycznej ekspansji szczęki (RME) na ciężkość przebiegu OSA u dzieci. Ponadto RME umożliwia utrzymanie lub odzyskanie nosowego toru oddychania, jak również zredukowanie wskaźnika AHI.

**Wnioski:** Nauka dostarcza coraz więcej informacji o funkcjonowaniu układu stomatognatycznego oraz okolic przyległych. Wydaje się, że dalsza eksploracja zależności pomiędzy pracą układu stomatognatycznego a aparatem słuchu może zaowocować lepszym zrozumieniem wzajemnych relacji oraz stworzeniem nowych, skuteczniejszych terapii, które będzie można zastosować w pracy zespołowej. Terapia stomatologiczna może pozytywnie wpłynąć na funkcjonowanie pacjentów cierpiących na szumy uszne oraz ból w obrębie twarzoczaszki. Poradnia ortodontyczna jest miejscem, w którym pacjenci mogą być przesiewowo diagnozowani w kierunku OSA oraz leczeni w przypadku łagodnych do umiarkowanych dysfunkcji oddechowych.

### Badania przesiewowe słuchu i ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego – podsumowanie programu dla uczniów klas I i VIII realizowanego na terenie m.st. Warszawy

**Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>, Czajka N.<sup>1</sup>, Bukato E.<sup>1</sup>, Zdanowicz R.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** W Polsce powszechnymi badaniami słuchu objęte są jedynie noworodki. W ramach różnych akcji profilaktycznych

realizowane są różne programy badań przesiewowych słuchu w różnych grupach wiekowych. Na zlecenie Biura Polityki Zdrowotnej Urzędu m.st. Warszawy Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) był realizatorem programu badań przesiewowych słuchu wśród uczniów klas I i VIII na terenie m.st. Warszawy w roku szkolnym 2023/2024. W realizowanym programie diagnoza obejmowała przesiewowe badanie słuchu, jak również ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego.

**Materiał i metody:** Uczestnikami badania było 15 659 uczniów z klas I i VIII uczęszczających do warszawskich szkół podstawowych. Badania obejmowały: wyznaczenie progów słyszenia dla przewodnictwa powietrznego dla częstotliwości 0,5–8 kHz, wykonanie testów oceniających ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego: FPT (ang. *frequency pattern test*) oraz DDT (ang. *dichotic digit test*), wypełnienie *Skali Zachowań Słuchowych* (SAB) oraz opracowanego na potrzeby programu kwestionariusza wywiadu.

**Wyniki:** Nieprawidłowy wynik uzyskało 1 946 dzieci, z czego nieprawidłowy wynik przesiewowego badania słuchu stwierdzono u 678 badanych dzieci, natomiast do kontroli w zakresie ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego zakwalifikowano 1 268 dzieci.

**Wnioski:** Należy podkreślić, że w ramach realizowanego programu do protokołu badań włączono badania ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego. Jak wykazano, samo wykonanie badań słuchu obwodowego nie jest wystarczające do tego, by wykluczyć nieprawidłowości dotyczące zmysłu słuchu.

## Badania przesiewowe węchu u dzieci w wieku szkolnym

Talarek M.<sup>1</sup>, Duda A.<sup>1</sup>, Podlowska A.<sup>1</sup>, Piłka A.<sup>1</sup>, Buksińska M.<sup>1</sup>, Będziński W.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>, Czajka N.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Badania przesiewowe węchu u dzieci w wieku szkolnym są istotnym elementem oceny zdrowia sensorycznego. Pomimo że zmysł węchu odgrywa kluczową rolę w codziennym funkcjonowaniu i rozwoju dzieci, jest często niedoceniany i mniej zbadany w porównaniu do innych zmysłów, takich jak wzrok czy słuch. Zaburzenia węchu mogą prowadzić do problemów w percepcji otoczenia, identyfikacji zagrożeń, a także wpływać na wybiórczość pokarmową i rozwój emocjonalny. Wczesne wykrycie zaburzeń węchu może przyczynić się do lepszej interwencji terapeutycznej i poprawy jakości życia dzieci.

**Cel:** Celem pracy jest ocena przesiewowego testu węchu wykonywanego w Kapsule Badań Zmysłów u dzieci w wieku szkolnym.

**Materiał i metody:** Badaniem pilotażowym objęto grupę 109 uczniów szkoły podstawowej. Każdy z rodziców dzieci wypełnił ankietę dotyczącą występowania zaburzeń zmysłu węchu oraz ankietę dotyczącą znajomości zapachów u dziecka. Następnie u każdego z uczniów wykonano badanie węchu testami kopertowymi wykorzystywanymi w Kapsule Badań Zmysłów.

**Wyniki:** W pracy przedstawiono częstość występowania zaburzeń węchu oraz dokonano oceny przydatności zastosowania testu węchu opracowanego do Kapsuły Badań Zmysłów w grupie dzieci w wieku szkolnym. Porównano częstość występowania wyników nieprawidłowych w zależności od kryterium kwalifikacyjnego opracowanego na podstawie ankiety.

**Wnioski:** Analizy danych ankietowych oraz wyników badań wykazały potrzebę zmodyfikowania testu wykorzystywanego w Kapsule – uwzględnienie zapachów, które są łatwo rozpoznawalne przez dzieci. Wyniki badania ankietowego wykazały niską świadomość rodziców na temat znaczenia zmysłu węchu oraz potencjalnych objawów jego zaburzeń. Wskazane jest także prowadzenie dalszych badań nad wpływem zaburzeń węchu na aspekty rozwoju dziecka, takie jak zdolności poznawcze i emocjonalne.

## Cechy szczególne niedosłuchu w zespole trzeciego okienka

Śpiewak P., Śpiewak M., Kopeć-Gołdyn S.

Poradnia Audiologiczno-Foniometryczna NZOZ Audiofonika, Bielsko-Biała

Najbardziej charakterystyczną cechą w badaniu audiologicznym pacjenta z zespołem trzeciego okienka (ZTO) jest ujemna próba Rinnego, czyli występowanie wyraźnego odstępu pomiędzy krzywymi dla przewodnictwa powietrznego i kostnego w audiometrii tonalnej. Odstęp ten jest najbardziej znamieny dla częstotliwości poniżej 2,0 kHz. W ZTO nie jest on objawem przeszkody na drodze przewodzenia dźwięku do ucha wewnętrznego, lecz nadwrażliwością na dźwięki podawane drogą kostną. Dlatego do diagnostyki ZTO powinniśmy wykonać taką kalibrację audiometru, aby umożliwić badanie progu przewodnictwa kostnego od nawet –25 dB HL. Podwyższenie progu słuchu przewodnictwa powietrznego powodowany jest w tym zespole utratą energii fali wędrującej przez patologiczne okienko w ścianach ucha wewnętrznego (UW), a nie – jak w przypadkach niedosłuchu czuciowo-nerwowego (odbiorczego) – uszkodzeniem komórek zmysłowych i degeneracją włókien nerwowych. Najczulszą instrumentalną próbą przetokową jest badanie VEMP, i to zarówno cVEMP, jak i oVEMP. Potencjały te charakteryzują się w ZTO niskim progem ich wywołania, wysoką amplitudą oraz krótkim czasem utajenia. Badaniem o nieco mniejszej czułości niż VEMP w ZTO jest elektrokocholeografia (ECoChG). Dla pacjentów z przetoką UW charakterystyczny jest znamieny wzrost potencjału sumacyjnego w stosunku do czynnościowego (SP/AC  $\geq$  4). Wzrost potencjałów sumacyjnego ECoChG oraz VEMP tłumaczy się wzrostem udziału odpowiedzi wysokoczęstotliwościowej z narządu otolitowego w ZTO. W SSCD stosunek potencjałów ECoChG normalizuje się po

operacyjnym uszczelnieniu przetoki. U pacjentów z ZTO nierzadko rejestrujemy wysoką absorpcję w badaniu tympanometrią szerokopasmową, odruch z mięśnia strzemiączkowego oraz otoemisje akustyczne. Niedosłuch w ZTO ma szczególne cechy, które nie pozwalają go sklasyfikować jako niedosłuchu typu przewodzeniowego lub zuciowo-nerwowego.

## Diagnostyka przerostu migdałka gardłowego – wczoraj, dzisiaj, jutro

**Chmielik L.P., Kasprzyk A., Niedzielski A.**

*Klinika Otolaryngologii Dziecięcej, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa*

**Wstęp:** Wśród dzieci operowanych z powodu chorób górnych dróg oddechowych znaczącą część stanowią dzieci, u których operuje się migdałki. Diagnostyka przerostu migdałków powinna stanowić podstawowy element przygotowania pacjenta do operacji. W ponad 70-letniej historii otolaryngologii dziecięcej stosowano różne metody diagnostyki przerostu migdałków, w tym przerostu migdałka gardłowego.

**Cel:** Autorzy w swojej pracy przeanalizowali metody stosowane w diagnostyce przerostu migdałka gardłowego.

**Materiał i metody:** W swojej analizie autorzy wzięli pod uwagę różne metody diagnostyki migdałka gardłowego, począwszy od badania palpacyjnego, przez badania radiologiczne, skończywszy na badaniach endoskopowych. W analizie brano pod uwagę takie czynniki jak: obiektywizm badania, czułość i swoistość, narażenie na ból i dyskomfort pacjenta.

**Wnioski:** W dzisiejszych czasach nie ma jednej uniwersalnej metody diagnostycznej przerostu migdałka gardłowego, którą moglibyśmy zastosować u każdego pacjenta z podejrzeniem przerostu migdałka gardłowego. Dobór metody diagnostycznej powinien zależeć od obrazu klinicznego, chorób współistniejących i wstępnego rozpoznania klinicznego. W diagnostyce przerostu migdałka gardłowego u dzieci należy stosować metody niepowodujące bólu i dyskomfortu u pacjentów, a także ograniczać jego występowanie. Ze względu na położenie anatomiczne migdałka gardłowego należy pamiętać o diagnostyce audiologicznej – badaniu słuchu. Powinniśmy dążyć do wypracowania wytycznych dla badania endoskopowego nosogardła u dzieci.

## Implant i aparat słuchowy

**Stieler O., Hojan-Jeziarska D., Tomczak M., Komar D.**

*Zakład Protetyki Słuchu, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu*

**Wstęp:** Wielu pacjentów programów implantów ślimakowych korzysta z jednego urządzenia. Istnieje możliwość wspomagania urządzenia za pomocą akustycznych aparatów słuchowych w celu poprawienia komfortu pacjenta. W badaniach oceniano, w jakim stopniu jest możliwe

nieinwazyjne wsparcie pacjentów implantowanych, którzy z różnych powodów nie decydują się na drugi zabieg.

**Cel:** Celem pracy jest przybliżenie możliwości i ograniczeń wynikających ze wsparcia implantu słuchowego za pomocą akustycznego aparatu słuchowego dopasowanego kontrlateralnie.

**Materiał i metody:** Badania prowadzono w grupie pacjentów z implantem ślimakowym w pełni współpracujących w badaniach subiektywnych. Pacjenci byli implantowani monauralnie, aparat słuchowy dopasowano na okres kilku tygodni celem oceny korzyści ze wsparcia implantu w zakresie zachowanych resztek słuchowych. W badaniach i opracowaniu posłużono się doświadczeniami własnymi dotyczącymi możliwości akustycznego wspomaganie resztek słuchowych na uchu przeciwnym do implantu ślimakowego. Zastosowano następujące metody oceny korzyści ze wsparcia akustycznego percepcji: badanie korzyści funkcjonalnej dla tonów czystych i mowy w polu swobodnym oraz subiektywną ocenę akceptacji pacjenta.

**Wyniki:** Pomimo stosunkowo niewielkiego zysku w audiometrii mowy i wzmocnienia wniesionego w zakresie istniejących resztek słuchowych lub bardzo głębokiego niedosłuchu pacjenci akceptują nieinwazyjne rozwiązanie w postaci aparatu słuchowego z uwagi na podniesienie komfortu, naturalnego brzmienia mowy i intonacji oraz poprawę lokalizacji dźwięków.

**Wnioski:** Wielu pacjentów nie decyduje się na drugi implant ze względu na prawidłową komunikację za pomocą jednego urządzenia oraz często z uwagi na obawy związane z kolejnym zabiegiem i koniecznością dalszej opieki audiologicznej. Nieinwazyjną alternatywą może być zastosowanie akustycznego aparatu słuchowego, wymaga jednak uwzględnienia proponowanego w pracy toku postępowania w zakresie przygotowania pacjenta pod kątem jego oczekiwań, sposobu dopasowania aparatu akustycznego i narzędzi oceny przez pacjenta rezultatów.

## Implantacja ślimakowa u dzieci z wrodzonym wirusem opryszczki

**Kołodziejak A.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>, Gos E.<sup>1</sup>, Czajka N.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Wirus opryszczki pospolitej należy do rodziny *Herpesviridae* (wraz z wirusem cytomegalii i ospy wietrznej). Podobnie jak cytomegalowirus nigdy nie jest usuwany z organizmu gospodarza i ma zdolność powodowania utajonej infekcji z okresową reaktywacją. Jest jednym z najbardziej powszechnych wirusów, a zakażenie sięga 90% populacji. W zależności od wieku pacjenta, typu i miejsca zakażenia może powodować różne zespoły objawów klinicznych – od łagodnych infekcji miejscowych po zagrażające życiu

zakażenie obejmujące ośrodkowy układ nerwowy. Opryszczka narządów płciowych u kobiet jest szczególnie niebezpieczna dla płodu. Do zakażenia może dojść w życiu płodowym (5–8%), podczas porodu (85%) lub po porodzie (8–10%). Wrodzone zakażenie opryszczką zazwyczaj powstaje podczas porodu drogami natury, przez kontakt z wydzieliną z dróg rodnych zawierającą wirusy. Możliwe jest również zakażenie drogą kropelkową lub kontakt ze zmianami spowodowanymi wirusem. Zakażenie wirusem opryszczki prowadzi do uszkodzenia oczu i błon śluzowych, chorób rozsianych, upośledzenia umysłowego czy utraty słuchu. Niedosłuch, który pojawia się po przebiegu zakażenia, ma charakter czuciowo-nerwowy, może być wrodzony, opóźniony lub postępujący, dlatego dzieci powinny zostać przebadane podczas rutynowej kontroli słuchu przynajmniej raz w 24.–30. miesiącu życia.

**Cel:** Celem pracy jest przedstawienie wyników leczenia dzieci, które z powodu wrodzonego wirusa opryszczki całkowicie utraciły słuch i zostały poddane operacji wszczępienia implantu ślimakowego.

**Materiał i metody:** Grupę badaną stanowiło 10 pacjentów (4 dziewczynki i 6 chłopców) w wieku od 7 do 56 miesięcy, średni wiek to 22,5 miesiąca ( $SD = 15,222$ ), operowanych w latach 2010–2020. Pięćoro pacjentów zostało zaimplantowanych obustronnie (w odpowiednim odstępie czasowym). Zoperowano 8 uszu prawych i 7 uszu lewych. Wszyscy pacjenci przed operacją mieli wykonane badanie słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ABR). Pooperacyjnie pacjenci mieli wykonane dwa badania: adaptacyjny test progów rozumienia mowy (AAST) oraz audiometrię progową w polu swobodnym. Dziewięćoro pacjentów przed wszczępieniem implantu korzystało z aparatów słuchowych, średni wiek rozpoczęcia użytkowania wynosił 4,5 miesiąca.

**Wyniki:** Przedoperacyjnie w badaniu ABR próg słyszenia dla ucha operowanego wynosił: dla częstotliwości 500 Hz –  $M = 88,67$  dB, dla 1000 Hz –  $M = 98$  dB, dla 2000 Hz –  $M = 98,67$  dB, dla 4000 Hz –  $M = 99,29$  dB. W badaniu AAST średni wynik w ciszy wynosił 36,3 dB, w szumie –10,8 dB SNR. Uśredniony próg słyszenia uzyskany w audiometrii progowej w polu swobodnym (dla częstotliwości od 250 Hz do 6000 Hz) wyniósł 36,5 dB.

**Wnioski:** Implantacja ślimakowa jest skuteczną metodą leczenia niedosłuchu u dzieci niesłyszących z wrodzonym zakażeniem wirusem opryszczki. Wyniki pacjentów mogą być różne w zależności od wieku implantacji dziecka, chorób współistniejących czy sposobu rehabilitacji.

## Kroki milowe w leczeniu PDT – chirurgia i farmakoterapia

Skarżyński H.<sup>1</sup>, Skarżyńska M.B.<sup>2-4</sup>

<sup>1</sup> *Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>2</sup> *Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Kajetany*

<sup>3</sup> *Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany*

<sup>4</sup> *Katedra i Zakład Farmakoterapii i Opieki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa*

**Wprowadzenie:** Polska szkoła otolaryngologii w zakresie implantów słuchowych wniosła znaczący wkład w światowe nauki medyczne. Światowe Centrum Słuchu w Warszawie miało znaczący wpływ na rozwój leczenia i rehabilitacji różnych typów głuchoty. Leczenie częściowej głuchoty obejmuje: 1) definicję i klasyfikację częściowej głuchoty, 2) ostatnio proponowane rozwiązania kliniczne, 3) sześciostopniową technikę chirurgiczną Skarżyńskiego do implantacji ślimakowej oraz 4) program rehabilitacji.

**Cel:** Głównym celem niniejszego opracowania jest przedstawienie metod leczenia niedosłuchu u osób częściowo niesłyszących: z perspektywy rozwiązania chirurgicznego oraz farmakologicznego. Zasadniczym celem jednego z prospektywnych badań, które dotyczyło rozwiązań farmakologicznych, była ocena klinicznego wpływu steroidów (deksametazonu i prednizonu) na zachowanie słuchu u pacjentów, którzy przeszli implantację ślimakową z zastosowaniem różnych systemów implantów ślimakowych.

**Materiał i metody:** Pełny materiał kliniczny Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu zawiera ponad 7 tys. zoperowanych uszu z częściową głuchotą. W niniejszym opracowaniu, obejmującym dwa lata, 147 dorosłych pacjentów spełniło kryteria i zostało włączonych do badania; podzielono ich na trzy grupy w zależności od zastosowanego typu implantu ślimakowego, który otrzymali. Pacjenci regularnie uczestniczyli we wszystkich wizytach kontrolnych. Zostali również losowo podzieleni na trzy podgrupy w zależności od schematu podawania sterydów: 1) dożylny deksametazon (0,1 mg/kg masy ciała dwa razy dziennie przez trzy dni); 2) połączone sterydy dożylne i doustne (deksametazon 0,1 mg/kg masy ciała dwa razy dziennie plus prednizon 1 mg/kg masy ciała raz dziennie); oraz 3) bez sterydów (grupa kontrolna). Wyniki mierzono za pomocą audiometrii tonalnej (PTA) trzykrotnie: przed implantacją, w momencie aktywacji procesora oraz 12 miesięcy po aktywacji. Wskaźnik zachowania słuchu (ang. *hearing preservation*, HP) został również obliczony poprzez porównanie wyników przedoperacyjnych i wyników uzyskanych po 12 miesiącach. Dalsze pomiary obejmowały impedancję elektrody i próg słyszenia w uchu nieoperowanym. Wszyscy pacjenci zostali zoperowani metodą sześciu kroków Skarżyńskiego.

**Wyniki:** Najwyższe wartości HP (częściowe i całkowite) uzyskano w podgrupach, którym podawano sterydy. Spośród 102 pacjentów, którym podano sterydy, wskaźnik HP był częściowy lub całkowity u 63 z nich (62%). Dla porównania częściowe lub całkowite zachowanie słuchu uzyskano tylko u 15 z 45 pacjentów (33%), którym nie podano sterydów. Istniały różnice między trzema grupami implantów

ślimakowych. Progi słyszenia w uchu nieoperowanym były stabilne przez 12 miesięcy.

**Wnioski:** Zastosowane rozwiązanie otochirurgiczne uzupełnione o leczenie farmakologiczne sterydami, czyli metoda sześciu kroków Skarżyńskiego i odpowiedni system implantacji ślimakowej pomagają zachować resztki słuchowe.

## Kwestionariusz do oceny szumów usznych u dzieci

Raj-Koziak D.<sup>1</sup>, Gos E.<sup>2</sup>, Skarżyński P.H.<sup>2,3</sup>, Skarżyński H.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Klinika Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>4</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Szumy uszne u dzieci występują częściej niż są diagnozowane. Jeśli dziecko z opiekunami zgłasza się z powodu odczuwanych szumów usznych, oznacza to, że są one istotne klinicznie i wymagają dalszej diagnostyki. Szumy uszne mają najczęściej charakter subiektywny i do oceny ich uciążliwości służą kwestionariusze.

**Cel:** Celem pracy jest przedstawienie i popularyzacja *Kwestionariusza Dziecięcych Szumów Usznych* wśród środowiska audiologów i otolaryngologów.

**Materiał i metody:** Rozwój narzędzia składał się z kilku etapów. Po badaniu pilotażowym z udziałem 12 dzieci cierpiących na szumy uszne przeprowadzono badanie walidacyjne wśród 192 dzieci z szumami usznymi w wieku od 11 do 14 lat. Dzieci zostały poddane badaniu audiologicznemu, wypełniły *Wizualną skalę analogową* (VAS) i wersję beta kwestionariusza.

**Wyniki:** W wyniku procesu walidacji powstał nowy, składający się z 11 elementów kwestionariusz do badań szumów usznych u dzieci, który zawiera pozycje dotyczące wpływu szumów usznych na sfery funkcjonalną, poznawczą, emocjonalną i społeczną. Trafność nowego narzędzia została ustalona poprzez znalezienie istotnych korelacji między nim a głośnością VAS ( $r = 0,42$ ), irytacją VAS ( $r = 0,67$ ) i radzeniem sobie w VAS ( $r = -0,41$ ). Trafność potwierdzono także poprzez pomiar różnic w wynikach CTQ w 4 grupach dzieci ze stopniowaną częstością występowania szumów usznych. Zgodność wewnętrzna oceniana za pomocą alfa Cronbacha była wysoka ( $\alpha = 0,82$ ).

**Wnioski:** *Kwestionariusz Dziecięcych Szumów Usznych* to pierwsze w pełni zwalidowane, wielopunktowe narzędzie zaprojektowane specjalnie dla dzieci. Narzędzie to może stać się nowym cennym narzędziem do zastosowania w praktyce klinicznej i badaniach; może być przydatne do oceny wpływu szumu w uszach na dzieci, które uważają, że schorzenie to stwarza problemy w ich codziennym życiu.

## Nebulizacje typu AMSA<sup>®</sup> w leczeniu chorób laryngologicznych u dzieci w Polsce

Skarżyńska M.B.<sup>1,2,3</sup>, Gos E.<sup>4</sup>, Sanfins M.D.<sup>5</sup>, Hartwich P.<sup>6</sup>, Skarżyński P.H.<sup>2,4</sup>, Szkielkowska A.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Farmakoterapii i Opieki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Kajetany

<sup>4</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>5</sup> Speech-Hearing-Language Department, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brazil

<sup>6</sup> Katedra i Klinika Otolaryngologii, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

<sup>7</sup> Klinika Audiologii i Foniatrii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wprowadzenie:** Nebulizator masoniczny AMSA<sup>®</sup> wykorzystuje wibracje akustyczne i przepływ powietrza do wytworzenia aerozolu z roztworu lub zawiesiny leku. Aerozol wytworzony w ten sposób ma zwiększoną penetrację i dostarczanie leku. Jest on podawany pod krótkotrwałym nadciśnieniem, co oznacza, że aerozol jest w stanie przeniknąć do ucha środkowego przez trąbkę Eustachiusza (ET).

**Cel:** Celem niniejszego badania była retrospektywna ocena u polskich dzieci, w wieku od 2 do 17 lat, najskuteczniejszych substancji czynnych stosowanych za pomocą nebulizacji typu AMSA w powszechnych chorobach laryngologicznych.

**Materiał i metody:** Niniejsze badanie było badaniem retrospektywnym, na które uzyskano zgodę komisji etycznej. Grupę badaną stanowiło 129 dzieci, w tym 56 dziewczynek i 73 chłopców. Dzieci były w wieku od 2 do 17 lat, ze średnią wieku 6,9 lat ( $SD = 3,0$ ), które miały następujące schorzenia: 1) przewlekłe zapalenie ucha środkowego z wysiękiem (ang. *otitis media with effusion*, OME),  $n = 86$ ; 2) dysfunkcja trąbki Eustachiusza (ang. *Eustachian tube dysfunction*, ETD),  $n = 34$ ; 3) inne schorzenia, np. perlak, kieszonka retrakcyjna, ( $n = 9$ ). Kombinacja leków podawanych w tym badaniu była następująca: Budezonid + ambroksol (z lub bez NaCl), Budezonid (z lub bez NaCl), Budezonid + N-acetylocysteina (z lub bez NaCl), Budezonid + kwas hialuronowy, Budezonid + ambroksol (z kwasem hialuronowym), Ambroksol (z lub bez NaCl). Oceny dokonano poprzez porównanie warunków przed i po nebulizacji przy użyciu następujących badań: test czynności trąbki Eustachiusza, tympanometria i otoskopia.

**Wyniki:** Liczba zleconych nebulizacji wynosiła od 1 do 20 zabiegów, ale najczęściej pacjenci otrzymywali serię nebulizacji składającą się z 10 zabiegów. Tak było w przypadku 80,6% pacjentów. U większości pacjentów z OME i ETD zlecono 10 zabiegów (odpowiednio 79% i 79,5%), podczas gdy u wszystkich pacjentów z innymi schorzeniami zlecono 10 zabiegów. Analizę wyników tympanometrii przeprowadzono pod kątem liczby uszu dotkniętych chorobą (nie w podziale na poszczególne osoby). Było 210 uszu z pełną tympanometrią (zarówno przed, jak i po), w tym 142 uszu z OME, 54 z ETD i 14 innych. Stwierdzono statystycznie istotne zmiany (poprawę) po nebulizacji AMSA w zakresie zgodności statystycznej i ciśnienia w uchu środkowym. Ocena

otoskopową przeprowadzono we wszystkich uszach. Wyniki były nieprawidłowe w 155 uszach (73,8%) i prawidłowe w 55 uszach (26,2%). Po nebulizacji AMSA liczba nieprawidłowych wyników zmniejszyła się do 117 uszu (55,7%), a prawidłowe wyniki stwierdzono w 93 uszach (44,7%).

**Wnioski:** Zastosowanie nebulizatora mansonicznego AMSA® wydaje się skutecznym sposobem na poprawę u dzieci schorzeń przewlekłych, w tym OME i ETD, ale tylko wtedy, gdy pacjent przestrzega zaleceń. Najskuteczniejszą interwencją farmakologiczną był budezonid, niezależnie od tego, czy podawano dodatkowy środek sekretolityczny/mukolityczny.

### Ocena efektywności pomiarów otoemisji akustycznej w warunkach rzeczywistych z zastosowaniem sondy ułatwiającej pomiar w warunkach tła akustycznego firmy PathMedical

**Poniewierka K., Stieler O.**

*Zakład Protetyki Słuchu, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu*

**Wstęp:** W pracy przedstawiono innowacyjne rozwiązanie firmy PathMedical – sondę obejmującą kaskadowy dwustopniowy algorytm adaptacyjny ze stałym filtrem równoległym.

**Cel:** Celem pracy jest ocena skuteczności rejestracji otoemisji akustycznej poprzez jednoczesne wykorzystanie dwóch mikrofonów (wewnętrzny i zewnętrzny) oraz zastosowanie algorytmu redukcji wpływu tła akustycznego. Wprowadzono nową technikę redukcji zakłóceń oraz uwzględniono wpływ położenia mikrofonu zewnętrznego w celu skuteczniejszego wyodrębnienia sygnału.

**Materiał i metody:** Odpowiedzi TEOAE uzyskano za pomocą dwóch urządzeń: Sentiero (20 pacjentów) i QSCREEN (22 pacjentów). Rejestracje wykonano najpierw w ciszy, a następnie w celu symulacji warunków tła akustycznego zastosowano szum 50 dB SPL. Przeprowadzono również pomiary na dwóch dodatkowych poziomach natężenia (60 i 70 dB SPL) w celu sprawdzenia wydolności nowego rozwiązania. Procedura ta została powtórzona z wykorzystaniem standardowej sondy do wykonywania badań otoemisji jako testu porównawczego.

**Wyniki:** Zestawienie z systemem referencyjnym potwierdziło, że opracowane przez firmę PathMedical rozwiązanie pozwoliło uzyskać istotną różnicę w wielu znaczących parametrach TEOAE wraz ze wzrostem zakłóceń. Sonda ułatwiająca pomiar EP-LT okazała się bardziej odporna na wpływ hałasu. Jej zastosowanie umożliwiło skrócenie czasu trwania badania, uzyskanie większej liczby wyników prawidłowych, a także wzrost stosunku sygnału do szumu (SNR).

**Wnioski:** Dzięki wykorzystaniu drugiego mikrofonu nowa sonda EP-LT skutecznie redukuje zakłócenia spowodowane szumem w pomieszczeniu. Algorytm ANC umożliwia pomiar poziomów TEOAE w hałaśliwych warunkach testowych przy poziomie szumu z głośnika wynoszącym 70 dB SPL, czego nie można osiągnąć za pomocą standardowego klinicznego systemu rejestracji odpowiedzi otoakustycznych. Uzyskane

wyniki mogą stanowić punkt wyjścia do większej efektywności badań otoemisji akustycznej w niekorzystnych warunkach akustycznych.

### Ocena poziomu psychoruchowego dzieci z obustronnym głębokim niedosłuchem zmysłowo-nerwowym po wszczępieniu implantu ślimakowego

**Ganc M.<sup>1</sup>, Kobosko J.<sup>1</sup>, Pastucha M.<sup>1</sup>, Jędrzejczak W.W.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Dzieci z niedosłuchem w stopniu głębokim mogą przejawiać trudności z nabywaniem mowy i języka, co może wpływać na nieprawidłowe funkcjonowanie poznawcze, motoryczne i społeczno- emocjonalne dziecka.

**Cel:** Celem pracy była ocena poziomu psychoruchowego dzieci 5-letnich z obustronnym głębokim niedosłuchem zmysłowo-nerwowym zaopatrzonych w implant ślimakowy.

**Materiał i metody:** W badaniach uczestniczyło 32 dzieci z głębokim obustronnym niedosłuchem zmysłowo-nerwowym. U dzieci nie stwierdzono dodatkowych obciążeń neurologicznych ani wad rozwojowych poza niedosłuchem. Badanie wykonano po około 50 miesiącach po aktywacji pierwszego implantu ślimakowego (CI). W dniu przeprowadzenia badania 5 dzieci zaimplantowano jednostronnie, a 27 – obustronnie. Do oceny psychoruchowej dzieci wykorzystano *Karty Oceny Rozwoju Psychoruchowego* (KORP), które umożliwiają ocenę rozwoju dziecka w 7 sferach funkcjonowania.

**Wyniki:** Uzyskane wyniki w poszczególnych sferach rozwoju wykazały, że w zakresie spostrzegania wzrokowego i koordynacji wzrokowo-ruchowej dzieci zaimplantowane charakteryzują się wysokim poziomem funkcjonowania. Z kolei najczęstszy rozkład niskich wyników uzyskano w 3 sferach: komunikowanie się i mowa, sfera emocjonalno-społeczna oraz sferze wiedzy i umiejętności uczenia się. Zauważono jednak, że po około 30 miesiącach korzystania z CI wszystkie dzieci uzyskały prawidłowy wynik w powyższych sferach. Efekt ten widoczny jest szczególnie u dzieci zaimplantowanych obustronnie.

**Wnioski:** Wczesna implantacja (szczególnie obustronna) dzieci z obustronnym głębokim niedosłuchem zmysłowo-nerwowym oraz odpowiednio dobrane metody rehabilitacji umożliwiają dzieciom osiągnięcie poziomu rozwoju zbliżonego do poziomu słyszących rówieśników.

## Ocena rozwoju mowy u dzieci z jednostronną głuchotą

Pastuszek D.<sup>1</sup>, Obrycka A.<sup>2</sup>, Włodarczyk E.<sup>1</sup>,  
Skarżyński P.H.<sup>3,4</sup>, Skarżyński H.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Klinika Rehabilitacji, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>2</sup> *Zakład Implantów i Percepcji Słuchowej, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>3</sup> *Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>4</sup> *Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany*

<sup>5</sup> *Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

**Wstęp:** Dzięki powszechnemu programowi przesiewowych badań słuchu u noworodków jednostronne głuchoty (ang. *single-sided deafness*, SSD) u dzieci są bardzo wczesnie wykrywane. Pacjenci z jednostronną głuchotą mają trudności z rozumieniem mowy w hałasie oraz lokalizacją źródła dźwięku. Przyczyną tych problemów jest brak słyszenia dwuosobnego. W przypadku dzieci konsekwencją jednostronnej głuchoty jest także występujące częściej niż u dzieci ze słuchem prawidłowym opóźnienie w rozwoju mowy oraz trudności w nauce. Uwagę na ten problem zwraca Amerykańskie Stowarzyszenie Mowy, Języka i Słuchu (ASHA, 2013), sugerując możliwość wystąpienia zaburzeń rozwoju mowy i zalecając diagnozę logopedyczną.

**Cel:** Celem pracy było zbadanie wybranych obszarów rozwoju mowy dzieci z jednostronną głuchotą.

**Materiał i metody:** Badaną grupę stanowiło 50 dzieci z jednostronną głuchotą w wieku od 4 miesięcy do 9 lat, które były diagnozowane w kierunku wszczęcia systemu implantu ślimakowego w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu. Do badania wykorzystano narzędzie *Karty Oceny Logopedycznej* (KOLD). Diagnozę przeprowadzono w obszarach: rozumienie mowy i nadawanie mowy.

**Wyniki:** W obszarze rozumienia mowy 54% badanych uzyskało wynik prawidłowy lub wysoki, a 46% – wynik niski. W obszarze nadawania mowy 52% dzieci uzyskało wynik prawidłowy lub wysoki, a 46% dzieci – niski. Dzieci z SSD w wieku do 3 lat miały znacznie gorsze wyniki w zakresie rozumienia mowy niż dzieci w wieku 3–9 lat. Podobnie wśród dzieci młodszych odsetek niskich wyników w teście nadawania mowy był istotnie wyższy niż w przypadku dzieci starszych.

**Wnioski:** Uzyskane wyniki badań wskazują, że jednostronna głuchota ma negatywny wpływ na rozwój mowy (opóźnienia rozwoju nadawania i rozumienia mowy). W przypadku wczesnego wykrycia opóźnienia zalecana jest terapia logopedyczna/surdologopedyczna w ramach prewencji oraz wdrożenie odpowiednich ćwiczeń słuchowych w celu wzmocnienia poszczególnych obszarów.

## Ocena umiejętności językowych implantowanych dzieci z głuchotą prelingwalną

Liwo H.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Akademia Ateneum w Gdańsku*

<sup>2</sup> *Specjalistyczny Ośrodek Diagnostyki i Rehabilitacji PZG w Gdańsku*

**Wstęp:** Implanty ślimakowe wraz z rehabilitacją słuchu i mowy umożliwiają efektywny rozwój mowy u dzieci z głuchotą prelingwalną, a w rezultacie ich udział w edukacji ogólnodostępnej. Ten edukacyjny aspekt warunkowany jest określonymi umiejętnościami językowymi, co w przypadku dzieci implantowanych wymaga oceny za pomocą standaryzowanych narzędzi.

**Cel:** Celem prowadzonych badań była ocena umiejętności językowych implantowanych dzieci z głuchotą prelingwalną.

**Materiał i metody:** W badaniu wzięło udział 12 implantowanych dzieci z prelingwalną wadą słuchu, w przedziale wiekowym 5–10 lat. Do wyznaczenia profilu ich kompetencji językowej wykorzystany został *Test rozwoju językowego* (Smoczyńska i wsp., 2015).

**Wyniki:** Poziom ogólny umiejętności językowych w badanej grupie określony został jako niski, choć wyniki poszczególnych podtestów językowych były zróżnicowane. Najniższe wyniki badani osiągnęli w podteście słownika (rozumienie i produkcja słów), najwyższe – w podteście gramatyki (rozumienie zdań, powtarzanie zdań oraz odmiana wyrazów).

**Wnioski:** Nieharmonijny rozwój widoczny w poszczególnych podtestach języka może wynikać z indywidualnych zdolności językowych badanych dzieci, intensywności stosowanej stymulacji językowej oraz ustawień procesora mowy. Zaobserwowane u badanych dzieci deficyty językowe wymagają ukierunkowanych na nie działań rehabilitacyjnych, co wspomogłoby efektywne uczestnictwo dzieci w edukacji ogólnodostępnej. Zasadne jest też opracowanie narzędzi do oceny umiejętności językowych dzieci niesłyszących korzystających z implantów, innych niż wykorzystywane w tym celu testy dla dzieci ze słuchem w normie.

## Ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego w kontekście gotowości szkolnej

Czajka N.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>, Deja P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>2</sup> *Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany*

Słuch jest jednym z najważniejszych zmysłów człowieka i tak jak pozostałe zmysły dzieli się na część obwodową, zbierającą informacje sensoryczne z otoczenia, i część ośrodkową, przetwarzającą te informacje. Diagnoza tego narządu powinna zatem obejmować oba procesy. *Central auditory processing disorder* (CAPD) to zaburzenie wyższych funkcji słuchowych przy prawidłowej anatomii i fizjologii obwodowego narządu

słuchu. Pierwsze objawy tego zaburzenia uświadczają się najczęściej w początkowych klasach szkoły podstawowej, gdy uwagę zaczynają zwracać trudności takie jak: nauka czytania i pisanie, utrzymanie uwagi słuchowej, rozumienie wokalów w hałasie czy złożonych poleceń. Diagnoza tych procesów opiera się głównie na przeprowadzeniu psychoakustycznych testów wyższych funkcji słuchowych, a postępowanie lecznicze opiera się na treningu słuchowym.

Gotowość szkolna to pojęcie, które odnosi się do stopnia przygotowania dziecka do podjęcia nauki w szkole podstawowej. Obejmuje ono różnorodne aspekty rozwoju dziecka, które są istotne dla nabywania wiedzy i adaptacji w nowym środowisku szkolnym. Gotowość szkolna dotyczy rozwoju fizycznego, emocjonalnego, społecznego i poznawczego. Istnieją różnego rodzaju narzędzia badawcze, które sprawdzają, czy dziecko jest „gotowe”, by rozpocząć naukę w klasie I. Część ze znajdujących się tam zadań dotyczy zmysłu słuchu, jednak nie jest wystarczająco rozbudowana. Bardzo często okazuje się, że dzieci rozpoczynające naukę szkolną – poza badaniem w ramach ogólnopolskiego programu przesiewowych badań słuchu noworodków – nie miały żadnych badań słuchu, w tym ani słuchu obwodowego, ani ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego.

Zaburzenia słuchu, szczególnie u dzieci, wymagają szybkiego zdiagnozowania i leczenia. Dzieci rozpoczynające naukę w szkole powinny zostać objęte ogólnopolskim programem badań słuchu, przy czym należy podkreślić, że diagnoza słuchu powinna obejmować zarówno część obwodową, jak i ośrodkową tego narządu. Wykrycie niedosłuchu na tym etapie, a następnie jak najszybsza interwencja umożliwi wyrównanie ich szans edukacyjnych w momencie rozpoczęcia nauki.

## Patomechanizm zespołu trzeciego okienka

Śpiewak M., Śpiewak P, Piechocki M.

Poradnia Audiologiczno-Foniatryczna NZOZ Audiofonika, Bielsko-Biala

Zespół trzeciego okienka (ZTO) to zespół objawów, które występują wskutek pojawienia się dodatkowego, patologicznego otworu o niskiej impedancji w ścianach ucha wewnętrznego (UW), zlokalizowanego pomiędzy okienkami przedsionka i ślimaka. Wśród najczęściej rozpoznawanych wad UW związanych z ZTO znajdują się przetoki kanałów półkolistych górnych (SSCD), poszerzenie wodociągu przedsionka (EVA), przetoki w obrębie ślimaka oraz zespół *X-linked stapes gusher*. Obecność dodatkowego okna prowadzi do utraty energii fali akustycznej, co może skutkować dysfunkcją zarówno części ślimakowej, jak i przedsionkowej narządu UW. Do objawów ślimakowych należą niedosłuch oraz nadwrażliwość na dźwięki przekazywane drogą kostną. Bardzo niski próg dla przewodnictwa kostnego (poniżej 0 dB HL dla częstotliwości od 0,25 do 2,0 kHz) oraz odczuwanie własnego głosu jako nieprzyjemnego (autofonia) w ZTO można wyjaśnić zwiększoną różnicą impedancji pomiędzy prawidłowymi okienkami UW. Objawy przedsionkowe związane z ZTO obejmują oczopląs wywołany głośnym dźwiękiem podawanym do ucha (efekt Tullio) lub zmianami ciśnienia powietrza w przewodzie słuchowym zewnętrznym (objaw Henneberta).

U niektórych pacjentów z SSCD objaw Henneberta ma charakter skrętu głowy w kierunku zgodnym z kierunkiem fazy wolnej wywołanego oczopląsu. Objawy przedsionkowe ZTO można wyjaśnić mniejszymi oporami ścian UW, co umożliwia łatwiejsze wychylenia osłepka narządu bańkowego poprzez zmianę ciśnienia na zewnątrz narządu.

## Prehabilitacja w otorynolaryngologii oraz rola farmaceuty w procesie przygotowania pacjenta w okresie okołoperacyjnym

Kojtek A.<sup>1</sup>, Skarżyńska M.B.<sup>1-3</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Farmakoterapii i Opieki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

<sup>2</sup> Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

**Wprowadzenie:** Prehabilitacja oraz przygotowanie pacjenta w okresie przedoperacyjnym oraz pooperacyjnym jest niezwykle ważne. Wpływ odpowiedniej diety przed- i pooperacyjnej, przegląd lekowy oraz rola aktywności w okresie okołoperacyjnym jest niezwykle ważne.

**Cel:** Celem pracy było określenie roli farmaceuty w procesie przygotowania pacjenta do zabiegów otolaryngologicznych, takich jak drenaż wentylacyjny, operacje zatok oraz adenotonsillotomia, adenotomia, tonsillotomia, oraz w okresie pooperacyjnym.

**Materiał i metody:** Badanie opierało się na analizie historii chorób i zaleceń pooperacyjnych 30 pacjentów zarówno dorosłych, jak i niepełnoletnich. Przeprowadzono nieinwazyjne, retrospektywne badanie na podstawie zanonimizowanych kart choroby, które zawierały informacje takie jak: rozpoznanie wstępne, badanie podmiotowe, wywiad, badanie przedmiotowe, ostateczna kwalifikacja, opis zabiegu, zastosowane leczenie, wyniki badań i konsultacji, epikryza oraz zalecenia. W pracy szczegółowo przeanalizowano pacjentów, którzy przed zabiegiem stosowali leki na stałe. Analizie poddano przepisane po zabiegu leki oraz ich dawki, potencjalne interakcje i zalecenia dotyczące stosowania konkretnych leków. Analiza danych pozwoliła zaobserwować kluczowe obszary roli farmaceuty w opiece farmaceutycznej. Badanie uzyskało zgodę komisji bioetycznej.

**Wyniki:** Analiza 30 kart pacjentów oraz ich historii chorób wykazała, że największe ryzyko interakcji z lekami przyjmowanymi przez pacjenta w sposób stały zaobserwowano w przypadku operacji zatok oraz wprowadzenia do leczenia antybiotyku z grupy makrolidów: klarytromycyny. Wysokie ryzyko działań niepożądanych związane było z przyjmowaniem glikokortykosteroidów doustnych (prednizon lub metylprednizon) w analizowanych przypadkach u pacjentów z grupy pacjentów poddanych operacji zatok. Wśród osób z populacji pediatrycznej zwrócono szczególną uwagę na dietę przed- i pooperacyjną, konieczność suplementacji preparatów probiotycznych (lub/i prebiotycznych), symbiotycznych przy stosowanej antybiotykoterapii. W ramach analizy przygotowano instrukcje dla pacjentów dotyczące prawidłowego przechowywania i przygotowywania leków oraz wśród analizowanych leków te,

które w ocenie farmaceuty mogą stanowić wyzwanie związane z prawidłowym dawkowaniem, czyli antybiotyki oraz kwas transeksamowy – lek przeciwwrotoczny.

**Wnioski:** Farmaceuci odgrywają istotną rolę w kontroli interakcji leków, minimalizując ryzyko powikłań i zapewniając bezpieczeństwo pacjentów. Edukują pacjentów na temat prawidłowego stosowania leków, dostosowania diety i suplementacji, szczególnie w przypadku glikokortykosteroidów, leków przeciwwrotocznych, antybiotyków, leków przeciwbólowych i przeciwgorączkowych. Wiedza farmaceutów dotycząca antybiotykoterapii oraz edukacja pacjentów pomagają zmniejszyć nadmierne stosowanie antybiotyków i zapobiegać rozwojowi oporności bakteryjnej. Farmaceuci wspierają pacjentów w rzucaniu palenia, ograniczaniu aktywności pozabiegowej oraz udzielają wskazówek dotyczących diety pozabiegowej, co poprawia wyniki terapeutyczne i bezpieczeństwo pacjentów. Wnioski z analizy podkreślają kompleksową rolę farmaceuty w ramach zespołu interdyscyplinarnego w opiece farmaceutycznej, przyczyniając się do prawidłowej rekonwalescencji pacjentów po zabiegu. Współpraca farmaceutów z pacjentami, lekarzami i innymi specjalistami zdrowia jest kluczowa dla osiągnięcia najlepszych wyników terapeutycznych oraz zapewnienia optymalnej opieki farmaceutycznej.

## Przesiewowe badania zmysłów u dzieci w wieku szkolnym

Podlodowska A.<sup>1</sup>, Talarek M.<sup>1</sup>, Duda A.<sup>1</sup>, Piłka A.<sup>1</sup>, Będziński W.<sup>1</sup>, Buksińska M.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>, Czajka N.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Badania przesiewowe są kluczowym elementem profilaktyki prozdrowotnej. Dzięki badaniom przesiewowym można szybko, łatwo i tanio wykryć występowanie zaburzeń, co powinno skutkować przeprowadzeniem dalszej diagnostyki. Zmysły słuchu, węchu oraz smaku są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania i percepcji otoczenia. Zaburzenia tych zmysłów mogą negatywnie wpływać na rozwój i codzienne funkcjonowanie dzieci, a wczesne wykrycie zaburzeń umożliwia szybszą interwencję terapeutyczną.

**Cel:** Celem pracy jest ocena częstości występowania zaburzeń zmysłów (słuchu, smaku i węchu) w grupie dzieci w wieku szkolnym.

**Materiał i metody:** Do badania zrekrutowano dzieci w wieku szkolnym od 7 do 13 roku życia, będące uczniami szkół podstawowych z terenów mapy potrzeb zdrowotnych. Przed wykonaniem badania przesiewowego u każdego ucznia przeprowadzono konsultację lekarską. Następnie zostały wykonane badania: przesiewowa audiometria tonalna, testy oceniające ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego oraz przesiewowe testy węchu i smaku (wykorzystywane w Kapsule Badań Zmysłów). Dodatkowo każdy z rodziców uczniów był

proszony o wypełnienie ankiety dotyczącej występowania zaburzeń zmysłu słuchu, węchu i smaku oraz kwestionariusza *Skali Zachowań Słuchowych* (SAB).

**Wyniki i wnioski:** Wykonane badania przesiewowe słuchu, węchu oraz smaku wykazały występowanie zaburzeń w badanej grupie. Dodatkowo wyniki ankiet ujawniły niski poziom świadomości rodziców na temat występowania zaburzeń węchu, smaku oraz centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego u swoich dzieci, co sugeruje potrzebę edukacji w tym zakresie.

## Rola badania narządu równowagi oraz układu słuchowego u osób w podeszłym wieku

Bury M.<sup>1</sup>, Hashimoto A.<sup>2</sup>, Karlik M.<sup>2</sup>, Loba W.<sup>1</sup>, Majewska A.<sup>1</sup>, Urbaniak-Olejnik M.<sup>1</sup>, Hojan-Jezińska D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Protetyki Słuchu, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Katedra i Klinika Foniatrii i Audiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

**Wstęp:** Starzenie się organizmu wpływa zarówno na narząd słuchu, jak i na układ równowagi. Zauważono, że istnieje istotny związek między niedosłuchem a zaburzeniami przedionkowymi, ponieważ oba narządy są ściśle powiązane anatomicznie i funkcjonalnie. Dysfunkcje jednego z tych układów mogą wpływać na funkcjonowanie drugiego, co z kolei ma znaczenie dla równowagi i stabilności posturalnej pacjentów. Badania dotyczące związków między utratą słuchu a wyższym ryzykiem upadków przyczyniły się do wzrostu zapotrzebowania na badania eksperymentalne, których celem byłoby określenie potencjalnych mechanizmów leżących u podstaw relacji między słuchem a równowagą u ludzi. Zrozumienie wzajemnych zależności między tymi układami leży u podstaw dokładnej diagnostyki oraz skutecznego leczenia pacjentów z zaburzeniami słuchu i równowagi. Zawroty głowy i zaburzenia równowagi u osób starszych stanowią rosnące zagrożenie dla zdrowia, ponieważ osoby starsze cierpiące na zawroty głowy i zaburzenia równowagi mają znacznie większe ryzyko przypadkowych upadków i związanych z nimi urazów.

**Cel:** Celem pracy była ocena przydatności synergicznego badania narządu równowagi oraz układu słuchowego u osób w podeszłym wieku.

**Materiał i metody:** Przegląd literatury z zakresu badań narządu równowagi w diagnostyce układu słuchowego oraz oceny obu narządów wskazującej na związek między ubytkiem słuchu a równowagą popartej wynikami badań pacjentów.

**Wyniki:** W dokonanym przeglądzie literatury wskazuje się na zależność między zaburzeniami narządu równowagi a pogorszeniem funkcji słuchowych u osób starszych. Osoby z niedosłuchem były częściej narażone na upadek. Znaczący wpływ miała wielkość niedosłuchu, wiązało się to ze zwiększonym prawdopodobieństwem upadku (1,4-krotny wzrost prawdopodobieństwa upadku na każde 10 dB wzrostu HL). Warto zauważyć, że większość

badan wykazujących korelacje między niedosłuchem a słabą stabilnością posturalną lub upadkami to badania epidemiologiczne dotyczące osób starszych. Gorsze poczucie dźwięku oraz słabsza orientacja przestrzenna są jednym z czynników wpływających na zwiększone ryzyko upadków.

**Wnioski:** Narząd równowagi odgrywa istotną rolę w diagnostyce układu słuchowego u osób w podeszłym wieku. Regularne monitorowanie zarówno słuchu, jak i równowagi może przyczynić się do wcześniejszej i bardziej dokładnej diagnozy problemów. Wyniki przeglądu literatury wskazują na konieczność prowadzenia dalszych badań pod kątem integracji i wpływu zaburzeń narządu słuchu na narząd przedsionkowy.

### Rzadkie przyczyny niedosłuchu przewodzeniowego u dzieci

Porowski M., Skarżyński H.

*Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

**Cel:** Celem pracy było zidentyfikowanie i opisanie rzadkich przyczyn niedosłuchu przewodzeniowego u dzieci – przyczyn, które mogą być pomijane w rutynowej diagnostyce.

**Materiał i metody:** Materiał stanowiły własne przypadki kliniczne, dokonano również przeglądu literatury w tym temacie. Analizie poddano przypadki dzieci w wieku od 4 do 18 lat diagnozowanych w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu, u których stwierdzono niedosłuch przewodzeniowy niezwiązany z ostrym i przewlekłym wysiękowym zapaleniem ucha oraz z urazami narządu słuchu. Badania przeprowadzono za pomocą kompleksowej analizy medycznej, w tym: wywiadu, badania przedmiotowego, badań audiometrycznych, obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (MRI) oraz tomografii komputerowej (CT), w przypadkach w których było to wskazane. Przegląd literatury obejmował analizę wybranych artykułów naukowych i raportów przypadków opublikowanych w ostatnich 20 latach.

**Wyniki:** Analiza własnych przypadków oraz przegląd literatury ujawniły kilka rzadziej występujących przyczyn niedosłuchu przewodzeniowego u dzieci. Wśród nich zidentyfikowano: wrodzone anomalie kosteczek słuchowych (malformacje kowadełka, wrodzone fiksacje i wady strzemiączka), wady wrodzone ucha wewnętrznego (nieprawidłowy rozwój błędnika), zespoły genetyczne (zespół Goldenhara i Treachera Collinsa, które charakteryzują się wadami w budowie twarzy i ucha środkowego), perlak wrodzony ucha środkowego, guzy łagodne (paraganglioma ucha środkowego) oraz inne rzadsze przyczyny, w tym otosklerozą młodzieńcza.

**Wnioski:** Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na konieczność rozszerzenia diagnostyki niedosłuchu przewodzeniowego u dzieci o bardziej zaawansowane techniki obrazowania oraz badania genetyczne w przypadkach, gdy najczęstsze przyczyny są wykluczone. Wczesne rozpoznanie rzadkich przyczyn może znacząco poprawić wyniki leczenia oraz jakość życia pacjentów.

### Style rodzicielskie i ich związek z trudnościami emocjonalno-społecznymi i behawioralnymi u dzieci z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego (APD) w percepcji matek

Kobosko J.<sup>1</sup>, Ganc M.<sup>1</sup>, Skoczylas A.<sup>2</sup>, Zielińska E.<sup>2</sup>, Cinkowska M.<sup>2</sup>, Jędrzejczak W.W.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Zakład Audiologii Eksperymentalnej, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>2</sup> *Klinika Rehabilitacji, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>3</sup> *Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

**Wstęp:** Style rodzicielskie, jakie prezentują rodzice w wychowaniu dzieci, wiążą się z przejawianymi przez dzieci trudnościami, w tym w sferze zdrowia psychicznego.

**Cel:** Postawiono pytanie, jaki związek istnieje pomiędzy stylami rodzicielskimi matek a trudnościami emocjonalno-społecznymi i behawioralnymi dzieci z APD i dzieci o typowym rozwoju.

**Materiał i metody:** Uczestnikami badania były matki dzieci z APD ( $n = 144$ ), które zostały podzielone na trzy grupy: APD1 – matki dzieci wyłącznie z APD ( $n = 77$ ), APD2 – matki dzieci z APD oraz zaburzeniami rozwoju mowy i języka i/lub artykulacji ( $n = 67$ ), a także matki dzieci o typowym rozwoju ( $n = 62$ ). Wykorzystano *Skalę postaw rodzicielskich* (SPR) M. Plopy, *Kwestionariusz mocnych stron i trudności* (ang. *Strengths and Difficulties Questionnaire*, SDQ) oraz ankietę informacyjną dotyczącą dzieci i ich matek.

**Wyniki:** Wyniki SPR świadczą o tym, że style rodzicielskie prezentowane przez matki dzieci z APD różnią się istotnie od tych, które ujawniają matki dzieci o typowym rozwoju w takich aspektach jak: wymagania wobec dzieci (większe), jak i przyzwolenie na autonomię dziecka (mniejsze). Dzieci z APD (grupa APD1 i APD2) w porównaniu do dzieci o typowym rozwoju przejawiają znacząco większe trudności emocjonalno-społeczne i behawioralne ogółem (SDQ), a także w sferze emocji, nadaktywności oraz kontaktów z rówieśnikami. Stwierdzono dodatnią zależność pomiędzy stylem niekonsekwencji matek a większymi trudnościami emocjonalno-społecznymi i behawioralnymi ogółem w obu grupach – dzieci z APD i dzieci typowo się rozwijających. Z kolei styl chroniący prezentowany wobec dzieci z APD przez matki współwystępuje z doświadczanymi przez te dzieci trudnościami (SDQ ogółem). Natomiast niska akceptacja ze strony matek w grupie dzieci o typowym rozwoju sprzyja występowaniu problemów u tych dzieci w sferze zdrowia psychicznego ogółem (SDQ).

**Wnioski:** Style rodzicielskie przejawiane przez matki wobec dzieci współwystępują z ich problemami emocjonalno-społecznymi i behawioralnymi, a otrzymane zależności są odmienne w odniesieniu do matek i ich dzieci z APD i dzieci o typowym rozwoju. Matki dzieci z APD mogą potrzebować wsparcia psychologicznego, aby przede wszystkim zmniejszyć wymagania wobec swoich dzieci, a także pozwolić im na większą autonomię, adekwatną do wieku rozwojowego.

## Telemedyczne rozwiązania dla pacjentów z szumami usznymi

Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>, Kołodziejak A.<sup>1</sup>, Czajka N.<sup>1</sup>, Raj-Koziak D.<sup>3</sup>, Skarżyńska H.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Zakład Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>4</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Telemedycyna to forma świadczenia usług medycznych i opieki zdrowotnej, która łączy elementy telekomunikacji, technologii informacyjnych i medycyny. Pierwsze zastosowania technologii informacyjnej w opiece medycznej pojawiły się pod koniec XIX wieku, natomiast pierwszy zarejestrowany przypadek na początku XX wieku dotyczył transmisji danych EKG przez sieć telefoniczną. Nowoczesna telemedycyna została zapoczątkowana w Stanach Zjednoczonych. W 2000 roku prof. Henryk Skarżyński i jego zespół opracowali i wdrożyli nowoczesny program telemedycyny w Polsce.

**Cel:** Zaprezentowanie dostępnych rozwiązań terapeutycznych dla pacjentów Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu cierpiących na szumy uszne.

**Materiał i metody:** W naszym badaniu przeanalizowano rozwiązania telemedyczne, które mogą być przydatne dla osób z szumami usznymi. Przeanalizowano rozwiązania dostępne na rynkach polskim i zagranicznych i wybraliśmy te, które mogłyby być użyteczne dla pacjentów z szumami usznymi.

**Wyniki:** W wyniku badań wyróżniliśmy narzędzia, które mogą być przydatne dla osób z szumami usznymi i które znajdują zastosowanie w naszym ośrodku. Pacjenci mogą przeprowadzać badania słuchu za pomocą mobilnego sprzętu diagnostycznego. Znaleźliśmy tylko jedną aplikację na smartfony przeznaczoną dla osób z szumami usznymi, która oferuje połączenie terapii dźwiękowej, ćwiczeń relaksacyjnych, medytacji i wskazówek. Dostępne jest urządzenie zwane generatorem dźwięków (TSG), które dostarczane do ucha maskują szumy uszne. Istnieją także urządzenia wykorzystujące plastyczność neuronową, które celują w określony obszar mózgu związany z produkcją szumów usznych. Pacjentów kwalifikuje się do tych terapii na podstawie wywiadu medycznego oraz wypełnionego i podpisanego kwestionariusza. Używają oni dobranych dla nich urządzeń w domu zgodnie z ustalonym harmonogramem.

**Wnioski:** Szumy uszne mają wiele przyczyn, dlatego wiarygodna i szczegółowa diagnoza jest bardzo ważna. Szumy uszne mogą zakłócać codzienne funkcjonowanie. Utrzymujące się szumy uszne prowadzą do obniżonej jakości życia, mogą też prowadzić do izolowania się od otoczenia oraz problemów ze snem i koncentracją. Nieznośne dzwonienie w uszach może powodować lęk, stres, a nawet depresję. Bardzo ważne jest kontynuowanie badań nad szumami usznymi oraz zapewnienie kompleksowej opieki osobom dotkniętym tym schorzeniem. Zdaniem autorów pracy konieczne jest

dalsze opracowywanie narzędzi wspierających codzienne funkcjonowanie osób z szumami usznymi.

## Trudności w protezowaniu asymetrycznych niedosłuchów u dzieci i młodzieży

Tomczak M.<sup>1</sup>, Nowak M.<sup>2</sup>, Karlik M.<sup>2</sup>, Hojan-Jezińska D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Protetyki Słuchu, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Katedra i Klinika Foniatrii i Audiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

**Wstęp:** Protezowanie niedosłuchu asymetrycznego u dzieci i młodzieży może być wyzwaniem dla specjalisty. Trudności wynikają z odpowiedniego podejścia do młodego pacjenta, który nie zawsze będzie przekonany do zalecanego protezowania, doboru parametrów wzmocnienia akustycznego, z oceny zysku z zaproponowanego protezowania. Zalecanie protezowania asymetrycznego niedosłuchu może wynikać z pojawienia się wad artykulacyjnych, ze zgłaszanych problemów z rozumieniem mowy w hałasie oraz z trudności z lokalizacją źródła dźwięku.

**Cel:** Celem pracy jest przedstawienie podejścia protetycznego do protezowania asymetrycznego niedosłuchu stopnia lekkiego i średniego.

**Wnioski:** Prawidłowe dopasowanie aparatu słuchowego powinno uwzględniać nie tylko dobór odpowiedniego aparatu, jego programowanie, otoplastykę, lecz także walory estetyczne. Częstym problem wśród pacjentów w wieku szkolnym jest brak akceptacji proponowanej protezy słuchowej, brak zrozumienia istoty protezowania, zwłaszcza przy prawidłowym słuchu w jednym uchu. Działanie protetyka słuchu to w tych przypadkach kompromis pomiędzy zaproponowaniem urządzenia mało rzucającego się w oczy i akceptowanego przez młodego pacjenta oraz zastosowaniem odpowiedniego wzmocnienia dla danego rodzaju i stopnia niedosłuchu. Kluczowym zadaniem na końcu całego procesu dopasowania jest odpowiednie sprawdzenie jego poprawności poprzez m.in. ocenę zysku z zaprotezowania. Przy dobrze słyszącym drugim uchu konieczne jest zastosowanie odpowiedniego maskowania, co stanowi duże wyzwanie dla zajmującego się takim pacjentem protetyka słuchu.

## Tyreoplastyka typu I medializująca z wykorzystaniem nowego systemu *Vocal Implant System* (VOIS) w jednostronnym porażeniu fałdu głosowego

Moskwa A.<sup>1</sup>, Ho G.Y.<sup>2</sup>, Skarżyński P.H.<sup>3,4</sup>, Schneider-Stickler B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Międzyośrodkowe Studenckie Koło Naukowe przy Światowym Centrum Słuchu Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu oraz Warszawskim Uniwersytecie Medycznym, Warszawa

<sup>2</sup> Klinika Otorinolaryngologii, Wiedeński Uniwersytet Medyczny, Wiedeń, Austria

<sup>3</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>4</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

**Wstęp:** Obecne chirurgiczne podejście terapeutyczne do jednostronnego porażenia fałdu głosowego (JPGF) obejmuje tyreoplastykę typu I medializująca (MT). Do MT stosowano różne implanty, jednak żaden z nich nie zapewnia wystarczającej medializacji tylnej części fałdu głosowego (FG), co często wymaga połączenia z przywiedzeniem nalewki. Według literatury wskaźniki rewizji dla MT wynoszą od 8% do 33%.

**Cel:** Ocena poprawy głosu pacjentów po 2 miesiącach od implantacji *Vocal Implant System* (VOIS).

**Materiały i metody:** W 2019 roku firma APrevent Biotech GmbH wprowadziła implant APrevent® VOIS w Wiedniu. VOIS z wbudowanym balonem, który można regulować, skutecznie medializuje porażony FG i poprawia jego zamknięcie podczas fonacji. Implant VOIS jest dostępny w 4 rozmiarach (XS, S, M i L). Wraz z implantem dostarczany jest specjalny zestaw narzędzi chirurgicznych ułatwiający MT. Przeskórna regulacja balonu pozwala na pooperacyjną regulację zamknięcia FG w celu optymalizacji jakości głosu. W badaniu uwzględniono 32 pacjentów (27 z Wiednia, Austria, i 5 z Gery, Niemcy) poddanych MT z użyciem implantu VOIS. Analizowano wyniki uzyskane przedoperacyjnie i po 2 miesiącach od operacji. Oceniano następujące parametry: typ zamknięcia głośni według klasyfikacji Soederstena, percepcyjną analizę głosu (skala GRBAS), maksymalny czas fonacji (MPT) oraz akustyczną analizę głosu: *jitter* [%], *shimmer* [dB] i *harmonic-to-noise ratio* (HNR) [dB].

**Wyniki:** Dwa miesiące po operacji pełne zamknięcie FG osiągnięto u 20 pacjentów (63%), a niepełne zamknięcie, tylko w części chrząstkowej, zaobserwowano u 9 pacjentów (28%). Średni wynik GRBAS znacząco się poprawił ( $p < 0,001$ ) z wyników przedoperacyjnych do postoperacyjnych:  $G_{preop} = 2,5 \pm 0,6$ ,  $R_{preop} = 2,2 \pm 0,8$ ,  $B_{preop} = 2,1 \pm 0,8$ ,  $A_{preop} = 1,6 \pm 0,9$  i  $S_{preop} = 1,2 \pm 0,9$  do  $G_{postop} = 1,1 \pm 0,8$ ,  $R_{postop} = 1,1 \pm 0,8$ ,  $B_{postop} = 0,5 \pm 0,7$ ,  $A_{postop} = 0,2 \pm 0,6$  i  $S_{postop} = 0,4 \pm 0,7$  ( $p < 0,001$ ). Również po implantacji zaobserwowano znaczące poprawy w parametrach akustycznych, w tym *jitter* ( $p = 0,012$ ), *shimmer* i HNR ( $p < 0,001$ ). Średni MPT znacząco poprawił się z przedoperacyjnych  $5,7 \pm 3,0$  s do  $10,4 \pm 5,4$  s ( $p < 0,001$ ).

**Wnioski:** Zastosowanie VOIS w leczeniu JPGF wykazało obiecujące wyniki pooperacyjne. VOIS znacząco poprawił jakość głosu u pacjentów z JPGF. Te wyniki świadczą

o potencjalnych korzyściach płynących z VOIS jako wartościowej opcji terapeutycznej dla pacjentów z dysfonią wywołaną niedowładem nerwu krtaniowego wstecznego oraz wspierają jego szersze zastosowanie, w tym w Polsce.

## Wirtualny asystent w terapii logopedycznej – aplikacja Logomentor firmy Logomasters

Pająk Z.<sup>1</sup>, Piwowarski T.<sup>1</sup>, Wojciechowski M.<sup>1</sup>, Grzelak M.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>2,3</sup>, Barszcz P.<sup>4</sup>, Czajka N.<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Centrum Kształcenia Międzynarodowego IFE, Politechnika Łódzka, Łódź

<sup>2</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>4</sup> Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Kajetany

Wykorzystanie nowoczesnych technologii w medycynie przynosi rewolucyjne zmiany, które znacząco wpływają na proces diagnozy i leczenia pacjentów. Bardzo ważnym obszarem jest profilaktyka, w ramach której pacjenci mogą korzystać z wielu różnych aplikacji i usług, które w szybki sposób pomagają wstępnie zweryfikować ewentualne problemy ze zdrowiem. Logopedia to dziedzina zajmująca się diagnozą i terapią zaburzeń mowy. Jak najszybsza interwencja i wdrożenie systematycznych oddziaływań z tego zakresu jest bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na skuteczność terapii. Wirtualny asystent w terapii logopedycznej Logomentor, to aplikacja, której podstawą jest przesiewowy test mowy. Polega on na wypowiedzianiu przez użytkownika ściśle określonych słów wybranych dla konkretnych grup wiekowych. Następnie ma miejsce weryfikacja pod kątem prawidłowości ich wypowiedzenia. Zaimplementowany system, bazujący na sztucznej inteligencji, porównuje wypowiedziane słowa do wzorca. W aplikacji znajdują się również sekcje ćwiczeń dopasowanych do trudności występujących u użytkownika. Aplikacja skierowana jest do trzech grup wiekowych. Podczas wystąpienia zaprezentowana zostanie wersja przeznaczona dla dzieci do 7 roku życia.

## Wpływ leków na wyniki badań ABR w populacji pediatrycznej

Skarżyńska M.B.<sup>1-3</sup>, Tomaszewska-Hert I.<sup>1</sup>, Żelazowska-Sobczyk M.<sup>2,4,5</sup>, Magdziak J.<sup>6,7</sup>, Moskwa A.<sup>7</sup>, Kozieł A.<sup>7</sup>, Koszyk M.<sup>6,7</sup>, Mędrak E.<sup>6,7</sup>, Kalinowska A.<sup>7</sup>, Mądrzak L.<sup>7</sup>, Zegarska P.<sup>6,7</sup>, Martynowska W.<sup>6,7</sup>, Kupiec W.<sup>6,7</sup>, Skarżyński P.H.<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup> Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Katedra i Zakład Farmakoterapii i Opieki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

<sup>4</sup> Wydział Lingwistyki Stosowanej, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

<sup>5</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>6</sup> Koło Otolaryngologiczne, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa

<sup>7</sup> Międzyośrodkowe Studenckie Koło Naukowe przy Światowym Centrum Słuchu Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu oraz Warszawskim Uniwersytecie Medycznym, Warszawa

**Wstęp:** Badanie ABR (ang. *auditory brainstem response* – rejestracja słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu) jest obiektywnym badaniem, którego celem jest rejestracja czynności bioelektrycznej w pniu mózgu powstającej w odpowiedzi na bodźce słuchowe. Znajduje wiele zastosowań w praktyce klinicznej – w audiologii, otolaryngologii, neurologii, pediatrii czy neonatologii – w badaniach słuchu noworodków oraz w diagnostyce różnicowej.

**Cel:** Celem badania była analiza wpływu leków stosowanych w populacji pediatrycznej na wynik badania ABR. Poddano analizie następujące substancje czynne: ketamina (pojedynczo lub w połączeniu z innymi lekami), propofol (pojedynczo lub w połączeniu z innymi lekami), melatonina, isofluran (pojedynczo lub w połączeniu z innymi lekami), sewofluran (pojedynczo lub w połączeniu z innymi lekami), karbamazepina, fenobarbital, diazepam, midazolam (stosowany pojedynczo lub w połączeniu z innymi lekami), hydroksyzyna, chlorowodorek metylofenidatu.

**Materiał i metody:** Badanie retrospektywne polegało na przeglądzie literatury (badań retrospektywnych i prospektywnych) i analizie pod kątem informacji na temat: 1) latencji w milisekundach (fala: I, III i V fali, ze szczególnym uwzględnieniem fali V – czasu pojawienia się fali V); 2) wysokości fali; 3) wieku i płci osób włączonych do badania (wyłącznie populacja pediatryczna); 4) zastosowanej interwencji (substancja czynna, zastosowana dawka, długość trwania terapii, droga podania) w grupie badanej i kontrolnej (jeśli taka była); 5) obecności grupy kontrolnej w badaniu oraz jej liczebności i płci uczestników.

**Wyniki:** Niektóre leki mogą mieć niekorzystny wpływ na falę V ABR – dotyczy to zarówno leków nasennych i uspokajających, niezbędnych do wykonania badania ABR, lecz także leków stosowanych w terapii ciągłej u pacjenta. Wykazano wpływ na wyniki badania ABR m.in. następujących substancji czynnych: sewofluranu, izofluranu, propofolu, karbamazepiny, fenobarbitalu, hydroksyzyny, ketaminy, chociaż nie zawsze wpływ był istotny z klinicznego punktu widzenia.

**Wnioski:** Na podstawie publikacji, które zakwalifikowano do analizy, wpływ leków na wyniki ABR może być różny w zależności od substancji czynnej, zastosowanej dawki oraz długości trwania terapii i należy brać pod uwagę wpływ leków na wyniki interpretacji badania ABR. Konieczne są dalsze szczegółowe badania z wykorzystaniem różnych substancji czynnych oraz przeanalizowanie wpływu na badanie ABR innych stosowanych leków, które nie zostały ujęte w analizie. Pozwoli to zrozumieć dokładny wpływ leków na morfologię ABR. Dodatkowo umożliwi to personelowi medycznemu właściwą ich interpretację.

## Wstępne wyniki terapii szumów usznych za pomocą stymulacji bimodalnej z wykorzystaniem urządzenia Lenire u pacjentów z szumami usznymi

Waraczewski J.<sup>1</sup>, Raj-Koziak D.<sup>2</sup>, Skarżyński P.H.<sup>3,4</sup>, Gos E.<sup>4</sup>, Cywka K.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Kajetany

<sup>2</sup> Klinika Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>4</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>5</sup> Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Szumy uszne definiuje się jako percepcję dźwięku bez zewnętrznego bodźca akustycznego. Obecnie nie istnieje jedna skuteczna metoda terapii szumów usznych, która działałaby u wszystkich pacjentów. Jedną z nowszych metod jest stymulacja bimodalna, która polega na jednoczesnej stymulacji akustycznej i delikatnej stymulacji elektrycznej języka. Celem terapii jest zmniejszenie nasilenia szumów usznych i poprawa jakości życia pacjentów.

**Cel:** Celem badania była ocena skuteczności stymulacji bimodalnej z wykorzystaniem urządzenia Lenire w zmniejszeniu nasilenia szumów usznych u 15 pacjentów.

**Materiał i metody:** Autorzy przedstawiają wyniki badań własnych nad zastosowaniem terapii stymulacji bimodalnej u 15 pacjentów. Analizowano wyniki kwestionariusza oceny uciążliwości szumów usznych (ang. *Tinnitus Handicap Inventory*, THI).

**Wyniki:** Wyniki badań własnych autorów nad zastosowaniem stymulacji bimodalnej z wykorzystaniem urządzenia Lenire wykazały skuteczność terapii na poziomie 78%, przy średnim zmniejszeniu wyniku THI o 34 punkty.

**Wnioski:** Stymulacja bimodalna z wykorzystaniem urządzenia Lenire może być skuteczną metodą terapii szumów usznych.

## Zaburzenia głosu u dzieci z częściową głuchotą

Myszel K.<sup>1</sup>, Szkiełkowska A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Kajetany

<sup>2</sup> Klinika Audiologii i Foniatrii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Podwyższone progi słuchu powodują zaburzenia kontroli słuchowej w ośrodkowym układzie nerwowym. To prowadzi do zaburzeń głosu o charakterze czynnościowym, które charakteryzują się zmianą struktury akustycznej wyrażonej w pomiarach parametrów obiektywnych. Efektem tych zaburzeń jest także zmiana głosu w ocenie subiektywnej ocenianej za pomocą skali GRBAS.

**Materiał i metody:** Praca prezentuje wyniki badania jakości głosu w grupie 44 dzieci z częściową głuchotą prelingwalną w wieku 7–12 lat. Średnia wieku w grupie badanej wynośiła 9,4 lat. Grupę kontrolną stanowiło 23 dzieci ze słuchem prawidłowym. Próbkę głosu nagrywano w wystandaryzowanych warunkach komory akustycznej i analizowano za pomocą programu do wieloparametrycznej analizy głosu MDVP (ang. *multi dimensional voice program*). Analizę statystyczną wyników przeprowadzono za pomocą testu Kruskala–Wallisa.

**Wyniki:** W wyniku przeprowadzonego badania stwierdzono, że charakterystyka głosu u dzieci z częściową głuchotą różni się od głosu dzieci ze słuchem prawidłowym, wykazuje także różnice w stosunku do głosu dzieci z innymi rodzajami niedosłuchu. W częściowej głuchocie główne zmiany dotyczyły parametrów opisujących częstotliwość (F0, vF0), amplitudę (vAm, sAPQ), szum (NHR) i drżenie głosu (FTRI). Odchylenia odnotowano w zakresie większości parametrów akustycznych, jednak u dzieci z częściową głuchotą zmiany obejmowały mniejszą liczbę parametrów niż w przypadku innych rodzajów niedosłuchu. Parametry obiektywne korelowały z subiektywnymi cechami głosu. Percepcyjna ocena głosu za pomocą skali GRBAS wykazała wzrost wskaźników opisujących stopień chrypki, szorstkość głosu, głos chuchający, asteniczny i napięty. Głos większości dzieci z częściową głuchotą był lekko ochrypły, chuchający, ciemny, z niewielkim stopniem napięcia.

**Wnioski:** 1. Częściowa głuchota u dzieci powoduje zaburzenie struktury akustycznej głosu. 2. Zaburzenia, w porównaniu do dzieci ze słuchem prawidłowym, dotyczą większości parametrów akustycznych, w szczególności zaś opisujących częstotliwość, amplitudę, obecność szumu i drżenie głosu. 3. W częściowej głuchocie – w porównaniu do innych rodzajów niedosłuchu – zmiany głosu obejmują mniejszą liczbę parametrów akustycznych, co wynika z zachowanej prawidłowej kontroli słuchowej w zakresie częstotliwości do 1 kHz. 4. Zmiany obiektywne stwierdzane w parametrach akustycznych głosu korelują cechami subiektywnymi ocenianymi w skali GRBAS.

## Zastosowanie dużych modeli językowych w otolaryngologii dziecięcej

Jędrzejczak W.W.<sup>1</sup>, Ratuszniak A.<sup>2</sup>, Kochanek K.<sup>2</sup>, Kobosko J.<sup>1</sup>, Piłka E.<sup>1</sup>, Ganc M.<sup>1</sup>, Pastucha M.<sup>1</sup>, Gos E.<sup>3</sup>, Szkiełkowska A.<sup>4</sup>, Raj-Koziak D.<sup>5</sup>, Włodarczyk E.<sup>6</sup>, Skarżyński P.H.<sup>3,7</sup>, Skarżyński H.<sup>8</sup>

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

<sup>2</sup> Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>4</sup> Klinika Audiologii i Foniatrii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>5</sup> Zakład Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>6</sup> Klinika Rehabilitacji, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>7</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>8</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Narzędzia konwersacyjne oparte na sztucznej inteligencji zyskały ostatnio dużą popularność i obecnie toczy się debata w środowisku naukowym na temat ich użyteczności.

**Cel:** Celem tego badania była ocena chatbotów – OpenAI ChatGPT i Google Gemini – pod kątem ich odpowiedzi na pytania z zakresu otolaryngologii dziecięcej.

**Materiał i metody:** Oceniano poprawność odpowiedzi na pytania otwarte i testowe. Odpowiedzi na pytania otwarte były oceniane za pomocą skali Likerta od 1 do 5. Zwracano również uwagę, czy odpowiedzi zawierały nieścisłości lub błędy. Oceniano również inne cechy odpowiedzi: liczbę słów, czy podano odniesienia i czy zasygnalizowano pomoc specjalisty.

**Wyniki:** W przypadku pytań otwartych większość odpowiedzi udzielonych przez chatboty została oceniona jako zadowalająca lub wyżej. Jednak każdy z chatbotów wygenerował co najmniej kilka błędów lub nieścisłości. ChatGPT osiągnął najwyższy ogólny wynik. W przypadku odpowiedzi na pytania testowe zwracają uwagę duże fluktuacje liczby poprawnych odpowiedzi. Zarówno ChatGPT, jak i Gemini popełniają wiele błędów przy podawaniu źródeł informacji.

**Wnioski:** Chatboty są interesującym narzędziem, które można wykorzystać do uzyskania dostępu do podstawowych informacji w specjalistycznej dziedzinie, takiej jak otolaryngologia dziecięca. Niemniej należy zachować ostrożność, ponieważ prawidłowe informacje nierzadko mieszają się z błędami, które są trudne do wychwycenia, chyba że użytkownik jest dobrze zorientowany w danej dziedzinie. Jest to poważny problem, zwłaszcza w połączeniu z błędami w podawaniu źródeł.

## Zawód protetyka słuchu w Polsce

Hojan-Jeziarska D., Stieler O.

*Zakład Protetyki Słuchu, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu*

**Wstęp:** Niedosłuch jest dziś chorobą cywilizacyjną dotyczącą setek milionów ludzi na całym świecie w coraz młodszych grupach wiekowych. Nawet 10–20% młodych osób ma problemy ze słuchem. Szacuje się, że poważny niedosłuch dotyka ponad 460 milionów ludzi na świecie. Według ostatnich danych Światowej Organizacji Zdrowia na różne zaburzenia słuchu, które negatywnie wpływają na komfort w codziennej komunikacji, cierpi ponad 1,5 miliarda osób. Ubytki słuchu to także jedno z najpoważniejszych powikłań pocovidowych. Rosnąca potrzeba profesjonalnej opieki nad osobami z wadami słuchu powoduje, że specjaliści w zawodzie protetyka słuchu należą do najbardziej poszukiwanych na rynku pracy. Coraz większe zapotrzebowanie na wysoko wyspecjalizowanych protetyków słuchu generuje rozwój kształcenia w całej Europie, także w Polsce. Według światowej bazy danych analizującej kariery i rynki pracy O\*NET zatrudnienie specjalistów w dziedzinie diagnostyki i dopasowania aparatów słuchowych ma wzrosnąć do roku 2030 ok. 15%, co jest szybszym wzrostem niż średnia dla wszystkich zawodów.

**Cel:** Przedstawienie historii zawodu protetyka słuchu w Polsce, aktualnych form kształcenia oraz roli protetyka słuchu w procesie diagnostycznym i rehabilitacyjnym układu słuchowego.

**Wyniki:** Syntetyczne porównanie możliwości ustawicznego, interdyscyplinarnego rozwoju i podnoszenia kwalifikacji zawodowych, a w rezultacie możliwości wykonywania czynności zawodowych przypisanych odpowiednim poziomom kształcenia. Udział uczniów i studentów w szkoleniach, sympozjach naukowych i warsztatach praktycznych. Udział uczniów i studentów w akcjach charytatywnych, prospołecznych, udział w projekcie „Protetyk słuchu w Afryce”, akcja wspierana przez protetyków słuchu i firmy producenckie w całej Polsce. Korelacja między bezpośrednim kontaktem i możliwością spotkań naukowo-szkoleniowych z aktywnymi protetykami słuchu a poczuciem zawodowego wsparcia młodych protetyków słuchu.

**Wnioski:** Duże zapotrzebowanie na grupę specjalistów z zakresu protetyki słuchu spowodowane jest starzeniem się społeczeństwa, a także zwiększoną świadomością potrzeby opieki zdrowotnej nad układem słuchowym. Protetyk słuchu jest często pierwszą osobą w kontakcie z pacjentem niedosłyszającym, dlatego po przeprowadzeniu wywiadu, diagnostyki audiologicznej i konsultacji musi jednoznacznie wskazać pacjentowi dalszą ścieżkę postępowania diagnostyczno-rehabilitacyjnego.

## Sesja plakatowa

### Analiza absorbancji akustycznej u małych dzieci

Małek A.<sup>1</sup>, Pastucha M.<sup>2</sup>, Kochanek K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

<sup>2</sup> Zakład Audiologii Eksperymentalnej, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Badania tympanometrii szerokopasmowej dostarczają znacznie szerszej informacji o funkcji ucha środkowego, ale wciąż trwają dyskusje na temat przydatności klinicznej tej metody. Duże zakresy normy absorbancji utrudniają różnicowanie normy od patologii.

**Cel:** Celem badań było wyznaczenie normatywnych zakresów przebiegów absorbancji ucha środkowego u małych dzieci, a także analiza przebiegów absorbancji w patologiach ucha środkowego.

**Materiał i metody:** Badania wykonano u 58 dzieci w wieku żłobkowym (od 13 do 39 miesiąca życia). Do badań wykorzystany został sprzęt Titan firmy Interacoustic. U każdego dziecka wykonano dwu- lub trzykrotne pomiary tympanometrii klasycznej oraz tympanometrii szerokopasmowej. Otrzymane wyniki zostały poddane selekcji pod względem powtarzalności, co pozwoliło włączyć do analizy 105 uszu.

**Wyniki:** Przeprowadzone badania pozwoliły ustalić, że przebiegi absorbancji w funkcji częstotliwości w grupie

małych dzieci są powtarzalne i przyjmują trzy charakterystyczne przebiegi. Poza tym stwierdzono dużą powtarzalność przebiegów absorbancji w uszach z wysiękiem oraz z dysfunkcją trąbki słuchowej. Patologie te znacząco wpływają na przebieg absorbancji.

**Wnioski:** W toku przeprowadzonych badań ustalono, że występują trzy charakterystyczne przebiegi absorbancji, a ich zakresy normatywne różnią się od tych prezentowanych przez producenta sprzętu. Dodatkowo ustalono, że różnicowanie patologii takich jak: obecność płynu w uchu środkowym lub dysfunkcja trąbki słuchowej, może być utrudnione przy wykorzystaniu tympanometrii szerokopasmowej. Konieczne jest więc wykonywanie wielu niezależnych badań wykorzystujących tę metodę.

## Badania oparte na zasadzie Stengera we współczesnej praktyce audiologicznej

Piłka E.<sup>1</sup>, Fronczak P.<sup>2</sup>, Skarżyński P.H.<sup>3,4</sup>

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

<sup>2</sup> Klinika Otorinolaryngologii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>4</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

**Wstęp:** Zjawisko akustyczne dotyczące percypowania dwóch dźwięków o tej samej częstotliwości i intensywności jako pojedynczego tonu zostało opisane na początku XX wieku przez niemieckiego laryngologa Paula Karla Stengera. Znalazło ono zastosowanie przede wszystkim w diagnostyce jednostronnych nieorganicznych ubytków słuchu. W latach 60. XX wieku zaczęto stosować dodatkowo test Fit, który bazując na eksperymencie Stengera, pozwalał na wykreślenie progów słyszenia. Test ten polecany był pacjentom z podejrzeniem symulacji niedosłuchu, także obustronnego, ale również pacjentom z szumami usznymi.

**Cel:** Zilustrowanie przydatności we współczesnej praktyce audiologicznej stosowania testów audiologicznych wykorzystujących zasadę Stengera – zmodyfikowanej próby symulacyjnej Stengera oraz testu Fit.

**Materiał i metody:** Przydatność prób opartych na zasadzie Stengera przedstawiono na przykładzie dwóch pacjentek, które zostały skierowane na leczenie do Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS). Badania diagnostyczne przeprowadzono za pomocą urządzeń pomiarowych dostępnych w pracowniach IFPS, a do oceny otrzymanych wyników zastosowano kryteria opisane w literaturze przedmiotu. Pacjenta A zgłosiła się do IFPS z rozpoznaniem lewostronnej głuchoty, przy zachowanym prawidłowym słuchu w uchu prawym, natomiast pacjentka B – z niedosłuchem mieszanym w stopniu znacznym.

**Wyniki:** U pacjentki A wyniki badań subiektywnych słuchu były zgodne z wynikami badań z jej ośrodka rejonowego, natomiast badania obiektywne – audiometria impedancyjna i TEOAE nie wskazywały na niedosłuch ucha lewego. Dodatkowo wykonano u niej: próbę Webera, która także nie wskazywała na niedosłuch; zmodyfikowaną próbę Stengera dla tonów czystych, w której uzyskano wynik pozytywny, potwierdzający występowanie niedosłuchu rzekomego w uchu lewym; oraz rejestrację słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ABR), w którym to badaniu uzyskano dla obojga uszu próg słyszenia w normie. U pacjentki B żadne z wykonanych badań – oprócz audiometrii tonalnej (PTA) – nie wskazywało na niedosłuch. Wykonano u niej dodatkowo test Harrisa, test Fit i ABR. Krzywa progowa wykreślona metodą Harrisa nie pokrywała się z wcześniej wyznaczonym progiem słyszenia – uzyskano zdecydowanie lepszy poziom słyszenia niż wcześniej. Natomiast test Fit i ABR potwierdziły, że w obojgu uszach jest norma słuchowa.

**Wnioski:** Badania oparte na eksperymencie Stengera mogą pomóc w diagnostyce trudnych przypadków audiologicznych, chociażby takich jak niedosłuchy nieorganiczne.

## Dźwięki wytwarzane przez urządzenia elektroniczne, w tym zabawki grające, jako zagrożenie dla rozwoju dziecka

Mistał P.

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

W ostatnim czasie można zauważyć, że wzrasta zainteresowanie nie tylko lekarzy, lecz także psychologów, logopedów i socjologów tematyką wpływu zabawek grających i wysokich technologii na rozwój małego dziecka, ponieważ z każdym rokiem dostęp dzieci do urządzeń multimedialnych jest coraz większy. Badania dowodzą, że oglądanie telewizji i korzystanie z cyfrowych technologii przez dzieci poniżej 3 roku życia nie przynosi im żadnych korzyści edukacyjnych, a wręcz wpływa szkodliwie na ich rozwój. Zabawki grające i świecące nadmiernie stymulują układ nerwowy dziecka i dostarczają zbyt wielu bodźców. Dzieci, które bawią się głównie zabawkami elektronicznymi, posługują się mniejszym zasobem słów, a także rzadziej nawiązują kontakt z innymi osobami niż dzieci, które bawią się tradycyjnymi zabawkami lub książeczkami. Dla rodziców i opiekunów wybór odpowiednich zabawek w erze cyfrowej technologii jest niezwykle trudny. Duża część zabawek, które obecnie dostępne są na rynku, nazywana jest „edukacyjnymi”, tymczasem okazuje się, że większość z nich nie wspiera rozwoju dziecka, a działa wręcz przeciwnie. Najistotniejszy wpływ na rozwój mowy dziecka ma to, jak zostanie ukształtowany mózg w okresie jego najintensywniejszego rozwoju. W początkowych stadiach rozwoju dzieci potrzebują przede wszystkim wielu okazji do kontaktu z drugą osobą, a nieodpowiednie warunki rozwojowe oraz brak właściwej stymulacji sprawiają, że stale wzrasta liczba dzieci z opóźnionym rozwojem mowy.

## Funkcjonalna terapia głosu dziecka

Krasnodębska P., Szkielkowska A.

Klinika Audiologii i Foniatrii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wprowadzenie:** Dysfonia jest to wielopostaciowe zaburzenie głosu, dotyczące jego wszystkich składowych akustycznych, występujących osobno lub zespołowo w różnych zestawieniach. Badania przeprowadzone wśród polskich dzieci pokazują, że częstość występowania dysfonii w Polsce sięga kilkunastu procent.

**Cel:** Celem pracy jest przedstawienie postępowania diagnostyczno-terapeutycznego u dziecka z dysfonią.

**Materiał i metody:** Dziewczynka w wieku 6,5 lat z chrypką została skierowana na rehabilitację foniatryczną. W wywiadzie zaburzenia głosu pod postacią dysfonii hiperfunkcjonalnej występowały wtórnie w następstwie zmian strukturalnych w obrębie narządu głosu po operacji krtani w 7 miesiącu życia z powodu zwięzienia podgłośnia krtani i utrzymywanej

przez 7 miesięcy po operacji rurki tracheostomijnej. Ponadto w wywiadzie stan po adenotonsillotomii w wieku 4 lat oraz alergii. Pacjentka w czasie 5-dniowego pobytu diagnostyczno-terapeutycznego na oddziale Audiologii i Foniatrii IFPS została objęta specjalistyczną opieką mającą na celu usprawnienie procesu komunikatywnego, w tym opieką foniatry, psychologa, logopedy i fizjoterapeuty. Efekty funkcjonalnej terapii głosu oceniono za pomocą badań endoskopowych, akustycznych, percepcyjnych i elektromiografii powierzchniowej.

**Wyniki:** W badaniu endoskopowym krtani w dniu przyjęcia i wypisu stwierdzano krtani typu dziecięcego, fałdy głosowe ruchome, asymetrie fałdów nalewkowo-nagłośnionych (lewy nieco krótszy), współfonicję przedsiónkową. Mama dziewczynki oceniła niepełnosprawność głosową dziecka w kwestionariuszu pVHI na 35 punktów. W pracy zaprezentowano wyniki badań słuchu (obwodowego i centralnego) oraz wyniki badań głosu przed terapią i po niej (GRBAS, MDVP, Yanagihara, SEMG).

**Wnioski:** Funkcjonalna terapia głosu ma zastosowanie w populacji pediatrycznej. Metody oceny głosu i aktywności mięśni zapewniają obiektywizację efektów terapii. Możliwa jest poprawa jakości głosu terapią foniatryczną dziecka, poprzez zmniejszenie objawów hiperfunkcji mięśni otaczających krtani, mimo braku zmian w endoskopii krtani.

### Ocena wpływu zabiegu miofrenuloplastyki na budowę i funkcję języka u rodzeństwa z ankyloglosją – opis przypadku

Duchnowska E.<sup>1</sup>, Koszyła-Hojna B.<sup>1</sup>, Zonenberg M.<sup>2</sup>, Rutkowska J.<sup>2</sup>, Zdrojkowski M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Fonoaudiologii Klinicznej i Logopedii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

<sup>2</sup> Klinika Otolaryngologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

**Wstęp:** Ankyloglosja należy do najczęstszych wad anatomicznych jamy ustnej (około 10,7% populacji światowej). Skrócone wędzidełko języka jest wrodzonym zaburzeniem powodującym problemy ze ssaniem piersi, wady zgryzu, problemy z żuciem, gryzieniem pokarmów oraz utrwalanie nieprawidłowej artykulacji. Leczenie chirurgiczne obejmuje frenotomię, frenulektomię, frenuloplastykę. Zabieg miofrenuloplastyki polega na uwolnieniu wszystkich warstw tkanek ograniczających ruchomość języka, w tym włókien mięśnia bródkowo-językowego.

**Cel:** Celem pracy była ocena funkcji języka i artykulacji u 3 pacjentów z ankyloglosją przed zabiegiem i po zabiegu miofrenuloplastyki.

**Materiał i metody:** Rodzeństwo – dziewczynkę lat 9, chłopca lat 4 i dziewczynkę lat 3 – przyjęto do Kliniki Otolaryngologii Dziecięcej Uniwersytetu Dziecięcego Szpitala Klinicznego (UDSK) w Białymstoku z powodu upośledzonego oddychania torem nosowym, chrapania podczas snu, bezdechów, częstych infekcji dróg oddechowych. U wszystkich dzieci występował opóźniony rozwój mowy oraz wady wymowy. Rozpoznano ankyloglosję. Wykonano miofrenuloplastykę w znieczuleniu ogólnym. U dzieci lat 3

i 4 wykonano dodatkowo adenoidektomię z tympanostomią oraz adenotonsillotomię z myringotomią. Dzieci wypisano do domu z zaleceniem samodzielnego uruchamiania języka. Do oceny funkcji języka przed zabiegiem i 3 tygodnie po nim użyto skróconej skali *Hazelbaker Assessment Tool for lingual frenulum function* (HATLFF) – czyli Amir HATLFF. Oceny artykulacji dokonano przed zabiegiem i 3 tygodnie po zabiegu z wykorzystaniem *Kart oceny logopedycznej dziecka* (KOLD).

**Wyniki:** W ocenie funkcji języka przed zabiegiem miofrenuloplastyki w skali Amir HATLFF dzieci uzyskały odpowiednio 2/16 pkt, 0/16 pkt oraz 4/16 pkt. Trzy tygodnie po zabiegu dzieci uzyskały odpowiednio 13/16 pkt, 13/16 pkt i 12/16 pkt. W ocenie logopedycznej, na podstawie KOLD przed zabiegiem, zaobserwowano oddychanie torem ustnym, wady zgryzu. U dzieci lat 3 i 4 stwierdzono obniżone napięcie mięśni artykulacyjnych, opóźniony rozwój mowy, wszystkie dzieci realizowały międzyzębowo głoski r, sz, ż, cz, dż, ś, ź, ć, dź, ń, s, z, c, dz, l, t, d, n. U dziewczynki lat 9 zaobserwowano wzmożone napięcie mięśni artykulacyjnych oraz mechanizmy kompensacyjne podczas realizacji głosek r, l, t, d, n w postaci unoszenia żuchwy. Trzy tygodnie po zabiegu wynik oceny logopedycznej u dzieci lat 3 i 4 nie różnił się istotnie, natomiast u dziewczynki lat 9 zaobserwowano znaczną poprawę artykulacji głosek sz, ż, cz, dż, ś, ź, ć, dź, ń (język dotykał wałka dziąsłowego, nie zaobserwowano międzyzębowości), mniejsze nasilenie kompensacji, redukcję napięcia mięśnia bródkowego. Dzieci nie uczestniczyły w terapii logopedycznej w okresie 3 tygodni po zabiegu.

**Wnioski:** 1. W wyniku zabiegu miofrenuloplastyki uzyskano znaczną poprawę funkcji języka u wszystkich dzieci ocenianej w skali Amir HATLFF. 2. Wyniki zabiegu adenoidektomii i adenotonsillotomii wskazują na zmianę toru oddechowego z ustnego na nosowy. 3. W wyniku miofrenuloplastyki u 9-letniej dziewczynki uzyskano znaczną poprawę w artykulacji głosek sz, ż, cz, dż, ś, ź, ć, dź, ń w ocenie przy pomocy arkusza KOLD.

### Podsumowanie 10 lat terapii SPPS-S<sup>®</sup>

Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>, Czajka N.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Klinika Otolaryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Kajetany

**Wstęp:** W roku 2014 na rynek została wprowadzona Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego (SPPS-S<sup>®</sup>). Jest to forma stymulacji słuchowej mająca zastosowanie w wielu różnych grupach zaburzeń współwystępujących z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego. Rozwiązania zastosowane w SPPS-S<sup>®</sup> oferują wieloaspektową terapię, angażującą jednocześnie różne zmysły (słuch, wzrok i dotyk), ich integrację oraz koordynację w połączeniu z treningiem psychologicznym. Terapię SPPS-S<sup>®</sup> pacjenci mogą realizować w ośrodku rehabilitacyjnym (stacjonarnie) lub w domu (zdalnie). Urządzenie, za pomocą którego realizowana jest terapia, jako jedyne na rynku posiada certyfikat zgodności

wyrobu medycznego i zostało uhonorowane i docenione wieloma nagrodami zarówno w kraju, jak i za granicą.

**Cel pracy:** Celem pracy jest przedstawienie metody Stymulacji Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego (SPPS-S<sup>®</sup>), przedstawianie wyników pacjentów oraz podsumowanie 10 lat obecności na rynku tej metody rehabilitacji.

**Materiał i metoda:** Materiał stanowi 4581 pacjentów, którzy od 2014 roku skorzystali z terapii SPPS-S<sup>®</sup>.

**Wyniki:** W ramach różnych publikacji i analiz w podziale na różne grupy i założenia, analizy statystyczne wykazały znaczną skuteczność przedstawionej metody rehabilitacji. Efekty terapii, prowadzonej zarówno w formie zdalnej, jak i stacjonarnej, były istotnie lepsze statystycznie od wyników sprzed terapii we wszystkich testach oceniających ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego.

**Wnioski:** Na podstawie analizy wyników pacjentów wykazano, że terapia SPPS-S<sup>®</sup> jest skuteczną formą terapii dla pacjentów z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego. Brak istotnych różnic w efektach terapii realizowanej w formie zdalnej i stacjonarnej zwiększa jej dostępność, jak również możliwości skorzystania z tej formy terapii i potwierdza założenia metody wykorzystujące najnowocześniejsze rozwiązania telemedyczne. Posiadana certyfikacja zgodności wyrobu medycznego zapewnia wysokie bezpieczeństwo stosowania.

### Przypadek dziecka z rzadką wadą wrodzoną strzemiączka i towarzyszącym niedosłuchem

Porowski M.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> *Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>2</sup> *Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>3</sup> *Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany*

**Cel:** Celem pracy było przedstawienie przypadku 15-letniego pacjenta z rzadką wrodzoną wadą ucha środkowego, w której strzemiączko było zrosnięte ze ścianą przyśrodkową jamy bębnekowej, oraz opisanie wyników leczenia chirurgicznego tej wady.

**Materiał i metody:** Przedmiotem badań był 15-letnie pacjent, u którego podejrzewano wrodzoną wadę ucha środkowego powodującą ubytek słuchu. Uzyskano następujące wyniki: audiometryczne, tomografii komputerowej kości skroniowych, tympanotomii eksploratywnej oraz stapedotomii. Przeprowadzono dwie tympanotomie eksploratywne z ossikuloplastyką oraz stapedotomię. Ossikuloplastyka polegała na usunięciu nadmiaru kości pomiędzy strzemiączkiem a wzgórkami oraz uwolnieniu rękójści młoteczka. Ostateczne leczenie polegało na wykonaniu stapedotomii, pomimo ruchomej płytki strzemiączka, podczas której zastosowano protezę tytanową.

**Wyniki:** Pierwsze dwie operacje przyniosły niestabilne efekty ze względu na ponowne zrosnięcie strzemiączka z przyśrodkową ścianą jamy bębnekowej oraz częściową immobilizację młoteczka. Trzecia operacja – stapedotomia – przyniosła trwałą poprawę słuchu, co potwierdziły wyniki audiometryczne.

**Wnioski:** Leczenie chirurgiczne w postaci stapedotomii u dziecka z wrodzoną wadą strzemiączka przyniosło pozytywne rezultaty. Przy rozważaniu wrodzonych wad ucha należy uwzględnić ich wieloogniskowy charakter. Ruchoma podstawa strzemiączka nie stanowi przeciwwskazania do operacji, choć wymaga to dużego doświadczenia chirurga. Konieczne jest wykluczenie chorób ucha wewnętrznego, które mogą powodować wyciek płynu podczas operacji.

### Standard postępowania logopedycznego przed i po zabiegu frenotomii języka

Zdanowicz R.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Warszawa/Kajetany*

<sup>2</sup> *Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany*

**Wstęp:** Ankyloglosja jest wrodzoną anomalią jamy ustnej charakteryzującą się nieprawidłowo krótkim wędzidełkiem języka, która powoduje ograniczenie ruchomości języka. Może prowadzić do trudności z karmieniem u niemowląt, zaburzeń artykulacji, wad zgryzu, problemów z utrzymaniem higieny jamy ustnej. Jedną z rekomendowanych procedur w przypadku krótkiego wędzidełka języka jest interwencja chirurgiczna i wykonanie zabiegu przecięcia wędzidełka.

**Cel:** Celem pracy jest przedstawienie standardu postępowania logopedycznego przed zabiegiem i po zabiegu frenotomii języka oraz podkreślenie wagi interdyscyplinarnego podejścia lekarzy i logopedów kierujących leczeniem i rehabilitacją.

**Materiał i metody:** Materiał stanowią wyniki dzieci poddanych chirurgicznemu zabiegowi plastyki wędzidełka języka, wykonanego przez lekarza otorynolaryngochirurga. Do badania logopedycznego oceniającego wygląd i funkcje języka przed zabiegiem i po zabiegu wykorzystano skalę Hazelbaker w modyfikacji Amir oraz próby Ostapiuk – język w pięciu ruchach.

**Wyniki:** Wykazano, że zabieg plastyki wędzidełka języka znacząco poprawił funkcje i wygląd języka oraz polepszył codzienne funkcjonowanie pacjentów.

**Wnioski:** Plastyka wędzidełka języka jest skuteczną metodą leczenia ankyloglosji. Zabieg powinien być przeprowadzony przez lekarza otorynolaryngochirurga. Istotne jest przygotowanie pacjenta przed zabiegiem – stosowanie ćwiczeń i masaży wędzidełka języka. Po zabiegu zalecane są kontrolne wizyty lekarskie i logopedyczne oraz kontynuowanie wykonywania zaleconych ćwiczeń i masaży. Znaczenie ma także współpraca lekarza, logopedy oraz rodzica pacjenta.

## Tympanometria szerokopasmowa u osób dorosłych

Melka-Kwiecień K.<sup>1</sup>, Pastucha M.<sup>2</sup>, Kochanek K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

<sup>2</sup> Zakład Audiologii Eksperymentalnej, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Tympanometria szerokopasmowa umożliwia dokładniejszą niż ocenę funkcjonowania ucha środkowego dla różnych częstotliwości pobudzenia. Wykorzystanie jej w praktyce klinicznej jest nadal niewystarczające, dlatego istnieje tak duża potrzeba przeprowadzania dalszych badań.

**Cel:** Celem pracy badawczej było wyznaczenie przebiegów absorpcji u osób dorosłych w różnych grupach wiekowych, ustalenie norm absorpcji dla osób dorosłych oraz zweryfikowanie, czy wiek ma duży wpływ na wyniki absorpcji.

**Materiał i metody:** Badania przeprowadzono w trzech grupach wiekowych: 20–40 lat, 40–60 lat oraz 60–80 lat. Wiarygodne dane uzyskano w grupie 112 uszu normalnie słyszących. Badania wykonano za pomocą tympanometru TITAN Interacoustic.

**Wyniki:** W każdej z grup wyróżniono dwa typy wykresów absorpcji: typ I – jednoszczytowy oraz typ II – dwu-/trzywzrostowy. W wykresach absorpcji u osób dorosłych z normą słuchową zauważono niewielkie różnice między wartościami absorpcji w podanych grupach wiekowych, dlatego w dalszej analizie zostały ze sobą połączone wyniki absorpcji wszystkich uszu. Umożliwiło to wyznaczenie ogólnych norm przebiegu absorpcji dla obu typów wykresów u osób dorosłych.

**Wnioski:** W toku przeprowadzonych badań ustalono, że w przypadku osób dorosłych wiek nie ma dużego wpływu na wynik absorpcji ucha środkowego. Wyznaczone normy dla obu typów wykresów absorpcji u osób dorosłych różnią się w istotny sposób od norm producenta.

## Użyteczność wytycznych pozabiegowych dla pacjentów po operacjach drenażu i adenotomii z perspektywy jasnego i prostego języka – perspektywa okulograficzna

Żelazowska-Sobczyk M.<sup>1,2</sup>, Skarżyńska M.B.<sup>1,3,4</sup>, Błaszczak A.<sup>2</sup>, Skarżyński P.H.<sup>1,5</sup>, Andrychowicz-Trojanowska A.<sup>2</sup>, Osiejewicz J.<sup>2</sup>, Grucza S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>2</sup> Wydział Lingwistyki Stosowanej, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

<sup>3</sup> Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

<sup>4</sup> Katedra i Zakład Farmakoterapii i Opieki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

<sup>5</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wprowadzenie:** Informacje dla pacjenta, w tym wytyczne pozabiegowe, muszą być skonstruowane w zrozumiały dla odbiorcy sposób, tj. napisane jasnym i prostym językiem (ang. *plain language*). Elementem koncepcji jasnego i prostego języka jest tzw. *design*, polegający na odpowiednim, przejrzystym układzie graficznym, który ułatwia odbiór zawartych w materiałach informacji. Z drugiej strony, rekomendacje po zabiegach chirurgicznych oraz inne zalecenia dotyczące leczenia i rehabilitacji powinny zawierać dokładną informację, m.in. odnośnie przygotowania, dawkowania oraz przechowywania leków. Te informacje mają wpływ na bezpieczeństwo i zdrowie pacjenta, przyczyniają się także do efektywnego procesu rekonwalescencji po zabiegach operacyjnych. Istnieje zatem pewna sprzeczność: tekst musi być jednocześnie jak najprostszy i jak najbardziej precyzyjny. Powstaje zatem pytanie, jak sformułować i graficznie opracować dany tekst, aby skutecznie osiągnąć powyższe założenia.

**Cel:** Celem badania była ocena zrozumiałości (czytelności) i użyteczności dla pacjenta lub jego opiekuna materiałów zawierających zalecenia pooperacyjne w zakresie stosowania leków przeciwbólowych i przeciwgorączkowych, antybiotyków, leków przeciwhistaminowych, leków przeciwkrwotocznych, kropli do ucha, aerozoli/ maści do nosa oraz prawidłowych metod nebulizacji.

**Materiał i metody:** W okresie od czerwca do lipca 2024 roku przeprowadzono anonimowe badanie przy pomocy okulografu Tobii Pro Fusion (szybkość próbkowania do 250 Hz) oraz badanie ankietowe wśród 15 rodziców/ opiekunów dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym. Ankietowani zapoznawali się z wybranymi sekcjami broszury dla pacjentów (stosowanie antybiotyków, leki przeciwkrwotoczne oraz maść do nosa), a następnie oceniali w badaniu kwestionariuszowym czytelność i użyteczność broszury.

**Wyniki:** Podstawą analizy badania okulograficznego były dwa sposoby wizualizacji danych, tj. ścieżka wzroku (ang. *scan path*) oraz mapy ciepłe (ang. *heat maps*). Badanie jakościowe przeprowadzono w oparciu o następujące kryteria: pierwsze elementy, na których skupiali wzrok badani (tekst/ elementy graficzne/ piktogramy), terminologia specjalistyczna, piktogramy, elementy ozdobne (graficzne),

tabela dawkowania leków oraz inne wyróżniające się czynniki (rewizyty czy skupienie na danym elemencie szczególnej uwagi). Wstępne wyniki badania okuograficznego i kwestionariuszowego pokazały, że broszura jest czytelna i użyteczna. Terminologia specjalistyczna nie utrudniała w większości przypadków odbioru treści tekstu, a piktogramy pomagały w jej zrozumieniu i nie rozpraszały uwagi czytelnika. Niemniej zasugerowano ograniczenie elementów graficznych i niektórych piktogramów.

**Wnioski:** Na podstawie poczynionych obserwacji można wysnuć wniosek, że dla pacjentów/ opiekunów broszura, zawierająca wytyczne pozabiegowe po operacjach drenażu i adenotomii u dzieci, jest czytelna i użyteczna. Warto jednak zmodyfikować szatę graficzną i układ treści w celu zapewnienia jak najlepszego odbioru informacji przez pacjentów/ opiekunów.

### Wpływ wybranych chorób wirusowych na narząd słuchu – przegląd

Kołodziejak A.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>, Czajka N.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

<sup>3</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Zgodnie z powszechnymi programami badań przesiewowych noworodków w Polsce tuż po urodzeniu każdy noworodek przechodzi szereg badań. Pierwszym badaniem jest ocena noworodka w skali Apgar, następnie wykonywane są pomiary wagi, długości ciała, obwodu głowy oraz przeprowadzana jest ocena noworodka przez neonatologa (pracy serca, aktywności, toru oddychania itd.). W drugiej dobie po urodzeniu noworodki przechodzą panel badań przesiewowych, których celem jest wykrycie wad metabolicznych m.in.: fenylketonurii, mukowiscydozy, rdzeniowego zaniku mięśni czy wrodzonej niedoczynności tarczycy. Do standardowych badań nie są zaliczane badania w kierunku nosicielstwa chorób wirusowych. Istnieje wiele przyczyn utraty słuchu, wśród nich znajdują się wirusy, które są często ignorowane. Przechorowanie niektórych z nich może odbyć się bezobjawowo, a co za tym idzie przyczyna niedosłuchu może pozostać niezidentyfikowana. Infekcje wirusowe, w szczególności wirus cytomegalii (CMV), powodują nawet do 40% wszystkich wrodzonych ubytków słuchu. Wada słuchu wywołana wirusem może być wrodzona lub nabyta, jednostronna lub obustronna. Niektóre infekcje mogą bezpośrednio uszkadzać struktury ucha wewnętrznego, inne mogą wywoływać reakcje zapalne, które następnie powodują uszkodzenie, a jeszcze inne mogą zwiększać podatność na infekcje bakteryjne lub grzybicze prowadzące do utraty słuchu.

**Cel:** Ocena wpływu wybranych chorób wirusowych na narząd słuchu.

**Materiał i metody:** Dokonano szczegółowej analizy materiałów naukowych dotyczących wpływu chorób

wirusowych na narząd słuchu. Wirusy mogące wywołać niedosłuch podzielono na trzy kategorie: 1) mogące wywołać niedosłuch wrodzony (wirus różyczki, cytomegalowirus, wirus limfocytarnego zapalenia płotu naczyń owkowego i opon mózgowych); 2) mogące wywołać niedosłuch zarówno wrodzony, jak i nabyty (wirus opryszczki, wirus świnki, wirus HIV); 3) mogące wywołać nabyty niedosłuch (wirus odry, wirus ospy wietrznej i półpaśca, wirus gorączki zachodniego Nilu).

**Wyniki:** Najnowsze badania wydają się potwierdzać, że za około 60% przypadków niedosłuchów odpowiedzialne są infekcje wirusowe ucha wewnętrznego, a wśród nich wirus grypy, cytomegalii, świnki, różyczki, opryszczki, ospy wietrznej, półpaśca. W Polsce nie istnieje obecnie żaden program badań przesiewowych noworodków w kierunku wykrywania wrodzonego zakażenia chorobami wirusowymi. Tylko niektóre kraje na świecie mają tego typu szeroko rozbudowane programy profilaktyczne.

**Wnioski:** Nie ma możliwości, by móc zapobiegać ubytkom słuchu i głuchocie w stu procentach. Niektórym wrodzonym przypadłościom trudno jest przeciwdziałać, na przykład jeśli matka nie ma świadomości, że jest nosicielką wirusa. Podobnie trudna jest sytuacja, kiedy wirus jest ukryty i pozostaje w uśpieniu, nie dając prawie lub zupełnie żadnych objawów. Regularne badania profilaktyczne i monitorowanie stanu zdrowia to najlepsze środki zapobiegawcze. Niezwykle ważne jest również szczepienie zarówno siebie, jak i dzieci, zwłaszcza że wiele osób sprzeciwia się szczepieniom. Należy podkreślić, że nawet pojedynczy przypadek odry lub świnki może skutkować nabytym niedosłuchem.

### Wskazania do leczenia chirurgicznego przewlekłego zapalenia zatok przynosowych (CRS) u dzieci

Kostrzewska A., Buksińska M., Skarżyński P.H., Skarżyński H.

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

Rok 2020 przyniósł nowe istotne informacje w zakresie europejskich wytycznych na temat zapalenia zatok przynosowych i polipów nosa (EPOS 2020). Celem mojej pracy jest przedstawienie w przystępny sposób ważnych w praktyce klinicznej zmian dotyczących wskazań do leczenia operacyjnego w przebiegu przypadku *chronic rhinosinusitis* (CRS) u dzieci. Zwrócenie uwagi na to zagadnienie jest bardzo istotne nie tylko dla lekarza otolaryngologa, lecz także dla pediatry, ponieważ zapalenie zatok jest jedną z częściej występujących chorób u dzieci. Leczenie chirurgiczne rozważane jest w przypadku niepowodzeń leczenia zachowawczego oraz rzadziej, w przypadku wystąpienia powikłań ostrego zapalenia zatok. Efektywność adenotomii w leczeniu CRS u dzieci do 12 roku życia została potwierdzona, natomiast u dzieci powyżej 12 roku życia oraz młodszych, u których wyczerpano wszystkie możliwości leczenia, złotym standardem pozostaje operacja FESS (ang. *functional endoscopic sinus surgery*).

## Wtórne zaburzenia ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego

Czajka N.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>1,2</sup>, Deja P.<sup>1</sup>, Gos E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

**Wprowadzenie:** Ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego to trudności w przetwarzaniu informacji słuchowej na poziomie ośrodkowego układu nerwowego przy prawidłowej anatomii i fizjologii pracy obwodowej. Etiologię tych zaburzeń podzielono na trzy główne obszary: zaburzenia rozwojowe – w przypadku których nie stwierdza się innych przyczyn deficytów słuchowych; zaburzenia nabyte – spowodowane m.in. mikrouszkodzeniami ośrodkowego układu słuchowego powstałymi w okresie płodowym, okołoporodowym i noworodkowym lub uszkodzeniami strukturalnymi mózgu; oraz zaburzenia wtórne – będące konsekwencją niedosłuchu odbiorczego lub przewodzeniowego. Ta ostatnia grupa jest bardzo liczna i obejmuje pacjentów, u których diagnozuje się ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego.

**Materiał i metody:** W pracy przedstawione zostaną dane z wywiadów oraz historii chorób 210 pacjentów Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, u których zdiagnozowano zaburzenia ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego.

**Wnioski:** W ramach różnych rekomendacji i wytycznych nie pojawiły się dotychczas żadne wskazania na temat przeprowadzania diagnozy ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego u pacjentów, u których miała miejsce deprivacja słuchowa. Podjęcie tego tematu na podstawie przedstawionych danych będzie tematem przyszłych opracowań.

## Zastosowanie aktywnego implantu na przewodnictwo kostne w grupie dzieci

Cywka K.B.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Kajetany

<sup>2</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

**Wstęp:** Implant słuchowy Bonebridge jest aktywnym, przeszkońnym urządzeniem na przewodnictwo kostne odpowiednim dla różnych ubytków słuchu. Po raz pierwszy został wprowadzony na rynek w 2012 roku jako BCI 601. W 2019 roku wprowadzono BCI 602 z nowszą częścią wewnętrzną. Dzięki nowemu rozmiarowi i kształtowi implant BCI 602 może być stosowany u pacjentów wcześniej wykluczonych ze względu na niewystarczające warunki anatomiczne, zwłaszcza u dzieci oraz pacjentów z wrodzonymi wadami ucha zewnętrznego i środkowego.

**Cel:** Celem badania jest ocena obiektywnych i subiektywnych korzyści po zastosowaniu nowego implantu Bonebridge BCI 602 u dzieci z przewodzeniowym i mieszanym ubytkiem słuchu. W pracy oceniono bezpieczeństwo i skuteczność urządzenia.

**Materiał i metody:** Grupę badaną stanowiło 22 dzieci w wieku 8–18 lat (średnia wieku 14,7 lat), u których stwierdzono niedosłuch przewodzeniowy lub mieszany. Wszystkim pacjentom wszczepiono jednostronnie nowy implant Bonebridge BCI 602. Przed implantacją i po zabiegu zostały wykonane badania audiometrii tonalnej, test rozumienia mowy (w ciszy i hałasie) oraz audiometria w polu swobodnym. Wyniki rozpoznawania słów oceniano za pomocą *Testu polskich słów monosylabowych* Demenko i Pruszevicza, a progi odbioru mowy w szumie za pomocą testu Matrix. Subiektywną ocenę korzyści przeprowadzono za pomocą kwestionariusza APHAB (ang. *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*).

**Wyniki:** Po wszczępieniu implantu Bonebridge BCI 602 u wszystkich pacjentów stwierdzono istotną statystycznie poprawę w zakresie rozumienia mowy. Średni wynik rozpoznawania słów (WRS) wzrósł z 12,1% przed implantacją do 87,3% po 6 miesiącach po zabiegu. Średni próg odbioru mowy (SRT) przed implantacją wynosił +4,79 dB SNR i poprawił się do -1,29 dB SNR po 6 miesiącach. U wszystkich pacjentów stwierdzono stabilne wyniki pooperacyjne. Wyniki kwestionariusza APHAB wykazały, że trudności w słyszeniu zmniejszyły się po implantacji, uzyskano istotną statystycznie poprawę wyniku globalnego. Wyniki przedoperacyjne ( $M = 35,7$ ) były istotnie gorsze niż wyniki pooperacyjne po 6 miesiącach ( $M = 25,7$ ).

**Wnioski:** Niniejsze badanie potwierdza, że implant Bonebridge BCI 602 jest innowacyjnym i skutecznym rozwiązaniem, szczególnie dla pacjentów z przewodzeniowym i mieszanym ubytkiem słuchu spowodowanym anatomicznymi wadami ucha. System Bonebridge BCI 602 zapewnia cenne i stabilne korzyści audiologiczne i chirurgiczne. Subiektywna ocena również potwierdza skuteczność BCI 602. BCI 602 oferuje takie samo wzmocnienie jak BCI 601 przy mniejszych rozmiarach urządzenia. Mniejsze wymiary przetwornika sprawiają, że jest to skuteczna opcja leczenia dla szerszej grupy pacjentów, zwłaszcza dzieci z wrodzonymi wadami ucha zewnętrznego i środkowego.

## Zastosowanie testu funkcjonalnego *minigene* do oceny patogenności wariantów zidentyfikowanych w genach powiązanych z niedosłuchem u pacjentów pediatrycznych

Gan N.<sup>1,2</sup>, Leja M.<sup>1</sup>, Oziębło D.<sup>1</sup>, Bałdyga N.<sup>1,2</sup>, Skarżyński H.<sup>3</sup>, Ołdak M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Genetyki, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Szkoła Doktorska Medycyny Translacyjnej, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa

<sup>3</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Warszawa/Kajetany, Polska

**Wstęp:** Sekwencjonowanie następnej generacji (ang. *next generation sequencing*, NGS) pozwala na wgląd w genom pacjenta na niespotykaną wcześniej skalę. Wykrywane są rzadkie warianty genetyczne, wśród których znajdują się mogą zarówno warianty patogenne jak i łagodne polimorfizmy. Szczególnie trudne w interpretacji są warianty umieszczone w częściach niekodujących genów. Ich mechanizmem patogenności może być zaburzenie składania transkryptu. W takich przypadkach zastosować można testy funkcjonalne, np. test *minigene*, pozwalające na ocenę ewentualnego wpływu zidentyfikowanych wariantów genetycznych na składanie transkryptu.

**Cel:** Określenie patogenności 11 wariantów genetycznych poprzez zbadanie ich wpływu na składanie transkryptu przy użyciu testu *minigene*.

**Materiał i metody:** Do badania wytypowano następujące warianty w genach powiązanych z niedosłuchem: *EYA1* c.1475+1G>T, *EYA4* c.1282-12T>A, *GSDME* c.991delT, *GSDME* c.1127A>G, *MYO6* c.816+1G>A, *MYO6* c.1984-1G>A, *MYO6* c.3281-13A>G, *MYO7A* c.2829G>A, *MYO15A* c.9230-4A>T, *SLC26A4* c.1001+1G>A. Zmiany zostały wykryte u pacjentów z niedosłuchem w trakcie poszukiwania tła genetycznego zaburzeń słuchu z wykorzystaniem metody NGS i autorskiego panelu genów biorących udział w procesie słyszenia (237 genów). Wyjściowym materiałem do badań było genomowe DNA wyizolowane z próbki krwi pacjentów. Następnie namnażano fragmenty genów obejmujące badane zmiany i okalające je eksony oraz introny i wprowadzano je do wektora ekspresyjnego pDEST pCI-Neo RHO, używając systemu Gateway. Otrzymanymi w ten sposób wektorami transfekowano hodowle komórkowe linii HEK293T. Hodowle kończono po 48 h i uzyskiwano lizaty komórkowe, następnie izolowano z nich RNA. Otrzymane RNA analizowano przy pomocy metody RT-PCR oraz sekwencjonowania metodą Sangera.

**Wyniki:** Większość badanych wariantów wykazywała wpływ na składanie transkryptu (9 z 10 wariantów). Najczęstszymi wprowadzanymi zmianami było wypadanie eksonu oraz inkorporacja fragmentu intronu do transkryptu. Konsekwencją w większości przypadków była zmiana ramki odczytu, co skutkowało wprowadzeniem przedwczesnego kodonu stop. W przypadku wariantu *MYO15A* c.9230-4A>T nie wykazano wpływu na składanie transkryptu.

**Wnioski:** Przeprowadzenie testu *minigene* umożliwiło weryfikację patogenności wszystkich badanych wariantów.

Warianty wpływające na składanie transkryptu mogą być przyczyną zarówno niedosłuchu syndromicznego (geny *EYA1*, *SLC26A4*), jak i izolowanego (geny *GSDME*, *MYO6*, *MYO7A*). Nie tylko warianty w kanonicznych miejscach składania (dwa pierwsze i ostatnie nukleotydy intronu) mogą zaburzać prawidłowe składanie transkryptu i powinny być brane pod uwagę przy analizie danych NGS.

## Zdwojenie przewodu słuchowego wewnętrznego jako objaw ciężkiej hipoplazji lub aplazji nerwu ślimakowo-przedsionkowego oraz implantacja Bonebridge jako CROS – opis przypadku

Piecuch A.K.<sup>1</sup>, Skarżyński P.H.<sup>2,3</sup>, Skarżyński H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

**Wstęp:** Zdwojenie przewodu słuchowego wewnętrznego, czyli osobne kanały dla nerwu ślimakowo-przedsionkowego oraz nerwu twarzowego to bardzo rzadka anomalia wrodzona, która powstaje w toku rozwoju embrionalnego.

**Cel:** Celem pracy było przedstawienie przypadku pacjentki z wykrytym w badaniach obrazowych zdwojeniem przewodu słuchowego wewnętrznego, jednostronną aplazją nerwu ślimakowego oraz metody leczenia jednostronnego niedosłuchu odbiorczego za pomocą implantu Bonebridge jako CROS.

**Opis przypadku:** Do Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu w Kajetanach zgłosiła się 14-letnia pacjentka, u której podczas szkolnego bilansu wykryto jednostronny niedosłuch. Badanie przesiewowe słuchu po urodzeniu było prawidłowe. W audiometrii tonalnej pacjentka wykazała jednostronny niedosłuch wzmysłowo-nerwowy głębokiego stopnia. W badaniach obrazowych tomografii komputerowej stwierdzono asymetrię przewodów słuchowych wewnętrznych: prawy przewód podwójny – podzielony na osobny kanał dla nerwu twarzowego (2,2 mm) i przedsionkowo-ślimakowego (<1 mm). Badanie rezonansu magnetycznego potwierdziło prawy dwudzielny przewód, z ciężką stenozą przewodu przeznaczonego dla nerwu VIII, nie zidentyfikowano nerwu VIII po tej stronie. Wsunięto podejrzenie jednostronnej aplazji lub ciężkiej hipoplazji nerwu VIII po stronie prawej. W związku z otrzymanymi wynikami badań pacjentkę skierowano na diagnostykę w kierunku wszczępienia implantu kostnego typu CROS (ang. *contralateral routing of signal*) wykorzystującego zjawisko kostnego przewodzenia dźwięków. Podczas symulacji w implancie kostnym typu PONTA na opasce pacjentka osiągnęła wyniki testu MATRIX (w konfiguracji SSD): w urządzeniu -0,4 dB SNR, bez urządzenia 3,5 dB SNR. W wieku 14 lat pacjentce wszczępieno implant Bonebridge 602 do ucha prawego jako CROS.

**Wnioski:** Zdwojenie przewodu słuchowego wewnętrznego to objaw patognomiczny dla ciężkiej hipoplazji lub aplazji nerwu ślimakowego, co może mieć istotny wpływ na wybór metody leczenia i implantu. Kluczowe jest

wykonanie badania obrazowego przed decyzją o implantacji. W przypadku izolowanej anomalii przewodu bez wady ślimaka badanie przesiewowe słuchu po urodzeniu może nie wykryć niedosłuchu, ponieważ istnieje możliwość zarejestrowania otoemisji akustycznych w niezmiennym ślimaku, z upośledzeniem przewodzenia dźwięku przez hipolub aplastyczny nerw słuchowy, ponieważ embriogeneza ucha wewnętrznego i przewodu słuchowego wewnętrznego przebiegają niezależnie od siebie. W przypadku jednostronnej anomalii, bez upośledzania słuchu po stronie przeciwnej do rozważenia jest wszczęcie implantu na przewodnictwo kostne jako CROS.

## Znaczny udział wariantów genu *USH2A* w powstawaniu niedosłuchu w stopniu lekkim do umiarkowanego

Bałdyga N.<sup>1,2</sup>, Oziębło D.<sup>1</sup>, Leja M.<sup>1</sup>, Pankowska M.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>3</sup>, Ołdak M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Genetyki, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Szkoła Doktorska Medycyny Translacyjnej, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa

<sup>3</sup> Klinika Oto-Ryńno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

**Wstęp:** Najczęstszą przyczynę genetyczną niedosłuchu (HL) w stopniu lekkim do umiarkowanego stanowią warianty liczby kopii (CNV) genu *STRC*. Niemniej, znaczny odsetek dzieci z tym typem HL z powodu braku diagnozy molekularnej wymaga dalszych badań genetycznych. Według danych literaturowych oprócz genu *STRC* za powstawanie tego typu HL mogą być odpowiedzialne również geny: *USH2A*, *MPZL2* i *OTOG*.

**Cel:** Celem badań było poznanie genetycznego podłoża izolowanego HL w stopniu lekkim do umiarkowanego w grupie pacjentów pediatrycznych, u których nie zidentyfikowano CNV w obu kopiach genu *STRC*.

**Materiał i metody:** Do badania włączono 44 dzieci z izolowanym HL w stopniu lekkim do umiarkowanego, u których nie wykryto wcześniej CNV genu *STRC* lub zidentyfikowano tylko heterozygotyczny CNV. Genomowe DNA wyizolowano z próbek krwi obwodowej pacjentów. Genetyczne podłożo HL badano za pomocą sekwencjonowania następnej generacji (NGS) z wykorzystaniem autorskiego panelu genów ( $n = 237$ ) związanych z HL. Obecność wytypowanych wariantów genetycznych u probantów sprawdzano sekwencjonowaniem metodą Sanger.

**Wyniki:** Zastosowanie NGS pozwoliło zidentyfikować genetyczną przyczynę HL u 55% (24/44) badanych pacjentów. W tej grupie 25% (6/24) stanowiły warianty w genie *USH2A*, który powiązany jest z zespołem Ushera. U 17% (4/24) pacjentów za przyczynę HL uznano warianty w genie *OTOG*. W pozostałych przypadkach za występowanie HL w stopniu lekkim do umiarkowanego uznano warianty w genach: *ADGRV1*, *GATA3*, *MPZL2*, *OTOA*, *POU3F4*, *PTPRQ*, *REST*, *STRC*, *TBC1D24*, *WFS1*.

**Wnioski:** Zastosowanie badań wysokoprzepustowych NGS w grupie 47 dzieci z izolowanym HL w stopniu lekkim do umiarkowanego pokazało, że oprócz genu *STRC* w dużym odsetku pacjentów za powstawanie tego typu HL odpowiedzialne są warianty genu *USH2A*. Osoby z dwoma patogennymi wariantami *USH2A* w konfiguracji *in trans* w rzeczywistości mają zespół Ushera typu 2 i w przyszłości oprócz HL rozwiną zwyrodnienie barwnikowe siatkówki. Poznanie genetycznej przyczyny tego typu HL u dzieci jest kluczowe, aby zapewnić pacjentom kompleksową i spersonalizowaną opiekę medyczną.

Praca finansowana z projektu NCN: 2020/37/N/NZ5/02800.

## Ocena korzyści z zastosowania aparatów słuchowych u małych dzieci za pomocą kwestionariusza LittlEARS

Czaplicka E.A.<sup>1</sup>, Cywka K.B.<sup>2</sup>, Skarżyński P.H.<sup>1,3</sup>, Czajka N.<sup>1</sup>, Skarżyński H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Klinika Oto-Ryńno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

**Wstęp:** W celu zapobiegania wtórnym zaburzeniom, które powstają w wyniku problemów ze słuchem, ważne jest postawienie diagnozy już w pierwszych miesiącach życia dziecka oraz wczesna interwencja związana z doborem aparatów słuchowych. W celu weryfikacji przydatności rehabilitacji słuchowej u małych dzieci bardzo przydatne są narzędzia kwestionariuszowe. Jednym z nich jest opracowany w języku polskim kwestionariusz LittlEARS (ang. *LittlEARS Auditory Questionnaire*), który odpowiednio dopełnia ocenę skuteczności aparatów słuchowych oraz umożliwia sprawdzenie rozwoju słuchowego u dzieci poniżej drugiego roku życia.

**Cel:** Celem pracy jest ocena korzyści interwencji związanej z zastosowaniem aparatów słuchowych w grupie dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu, do drugiego roku życia przy użyciu kwestionariusza LittlEARS.

**Materiał i metody:** Grupę badaną stanowiło 31 dzieci w wieku od 5 do 24 miesięcy, które zostały obustronnie zaopatrzone w aparaty słuchowe na przewodnictwo powietrzne w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS). W celu wyznaczenia progów słyszenia oraz odpowiedniego dopasowania aparatów słuchowych podczas pierwszej wizyty dzieciom wykonano badanie słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu oraz audiometrii behawioralnej wspomaganą bodźcem wzrokowym. Na koniec tej wizyty rodzice badanych dzieci wypełniali kwestionariusz LittlEARS. Po około 6 miesiącach, w trakcie wizyty kontrolnej rodzice ponownie wypełnili ten sam kwestionariusz. Wyniki kwestionariusza sprzed zastosowania aparatów słuchowych i w trakcie wizyty kontrolnej zostały wykorzystane do sprawdzenia rozwoju słuchowego w grupie badanych dzieci.

**Wyniki:** Wyniki kwestionariusza LittleEARS, który został wypełniony podczas wizyty kontrolnej, w porównaniu z wynikiem sprzed zastosowania tych urządzeń były wyższe u każdego dziecka. Przeciętne efekty terapii mieściły się w przedziale od 4 do 29 pkt, co oznacza, że badane dzieci osiągnęły znacząco wyższy poziom rozwoju słuchowego dzięki odpowiedniej interwencji.

**Wnioski:** Aparaty słuchowe są skutecznym narzędziem wspomagającym rozwój słuchowy u dzieci poniżej drugiego roku życia z niedosłuchem umiarkowanym. Dzięki ich zastosowaniu możliwy jest rozwój słuchowy, który bez aparatów nie byłby możliwy. Aby zapewnić jak najlepsze warunki do rozwoju dziecka, istotne jest dopasowanie aparatów słuchowych do jego indywidualnych potrzeb oraz ocena ich skuteczności. Opinia rodziców przekazywana za pomocą narzędzi kwestionariuszowych dopełnia całościową ocenę postępów w rehabilitacji słuchowej dziecka oraz dostarcza wiele cennych informacji na temat skuteczności urządzeń wspomagających słuch.

## Warsztaty

### Jak zrobić profesjonalny kwestionariusz dla dzieci? Na przykładzie kwestionariusza do pomiaru uciążliwości szumów usznych

**Prowadząca:** E. Gos

Na warsztatach uczestnicy dowiedzą się, czym różnią się kwestionariusze, testy i ankiety. Omówione zostaną etapy konstrukcji kwestionariusza, począwszy od konceptualizacji mierzonego zjawiska i opracowania wstępnej puli pozycji, przez ocenę sędziów kompetentnych, badania pilotażowe, właściwe i analizy psychometryczne, aż po stworzenie finalnej wersji narzędzia. Proces konstrukcji zostanie przybliżony na przykładzie *Kwestionariusza dziecięcego szumów usznych*. Narzędzie to powstało w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu i jest pierwszym na świecie zwalidowanym kwestionariuszem do pomiaru uciążliwości szumów usznych u dzieci.

### Podstawowe badania audiologiczne – co powinien wiedzieć każdy otolaryngolog

**Prowadząca:** E. Piłka

Na warsztatach poruszane będą zagadnienia dotyczące subiektywnych i obiektywnych metod badań słuchu przydatnych w pracy otolaryngologa w diagnostyce przed- i pooperacyjnej pacjentów. W czasie wykładu będzie można zdobyć nie tylko wiedzę teoretyczną, lecz przede wszystkim praktyczną.

### Złoty standard diagnostyki ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego

**Prowadząca:** N. Czajka

Podczas warsztatu uczestnicy zapoznają się ze złotym standardem dotyczącym diagnostyki ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego. Zgodnie z wytycznymi diagnozę taką można przeprowadzać wyłącznie u pacjentów, którzy wykluczony mają niedosłuch obwodowy. Uczestnicy zapoznają się z zalecanymi badaniami wykluczającymi niedosłuch u pacjentów w zależności od wieku i poziomu współpracy. Omówiony zostanie wywiad dotyczący zgłaszanych trudności, kiedy koniecznie jest wykluczenie m.in. niepełnosprawności intelektualnej, diagnoza różnicowa a także szczególnie zwrócona zostanie uwaga na zaburzenia, w których istotę mogą być wpisane trudności z przetwarzaniem słuchowym (np. całościowe zaburzenia rozwoju). Omówione zostaną kwestionariusze dedykowane ocenie trudności w zakresie przetwarzania słuchowego oraz bateria testów psychoakustycznych oceniających poszczególne funkcje słuchowe. Na konkretnych przypadkach pacjentów omówione zostaną przykłady, m.in. kiedy i jaki zestaw testów wybrać w odniesieniu do ich wartości normatywnych opracowanych dla danej populacji.



European Head & Neck Course  
BIRMINGHAM-AMSTERDAM-POZNAN

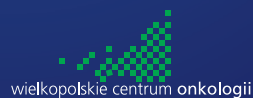
# 16<sup>th</sup> Annual EUROHNC

19 - 21 November 2024  
Poznan, Poland



**SPECIAL DISCOUNT**  
**20%**  
Registration until the end of June  
**WITH CODE: SPRING**  
[www.eurohnc.com](http://www.eurohnc.com)

REGISTRATION: [www.eurohnc.com](http://www.eurohnc.com)



# 5<sup>th</sup> International Symposium on HPV Infection in Head and Neck Cancer

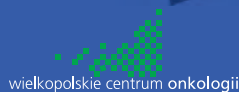
*From the lab bench to hospital bed*

21<sup>st</sup>-22<sup>nd</sup> November, 2024, Poznan, Poland



REGISTRATION: [hpvpoznan.pl](http://hpvpoznan.pl)

**SPECIAL DISCOUNT**  
**20%**  
Registration until the end of June  
**WITH CODE: SPRING**  
[www.eurohnc.com](http://www.eurohnc.com)





# XIII INTERNATIONAL ACADEMIC CONFERENCE

WARSAW  
POLAND

13-15 | 04 | 2025



## ORGANIZERS:



WORLD  
HEARING  
CENTER



INSTITUTE  
OF SENSORY  
ORGANS

[www.orliac2025.com](http://www.orliac2025.com)

# ONE OF THE BIGGEST TINNITUS EVENTS IN THE WORLD

**SAVE** **WARSAW**  
**the DATE** **POLAND**

**APRIL 13-15**  
**2025**



ORGANIZERS

[TINNITUS2025.COM](https://tinnitus2025.com)



INSTITUTE  
OF SENSORY  
ORGANS



WORLD  
HEARING  
CENTER

# 18<sup>TH</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON COCHLEAR IMPLANTS AND OTHER IMPLANTABLE TECHNOLOGIES

[CI2026.COM](http://CI2026.COM)

WARSAW  
POLAND  
**SAVE THE DATE**  
MAY 10-13  
2026

## ORGANIZERS



INSTITUTE  
OF SENSORY  
ORGANS



WORLD  
HEARING  
CENTER

# IKEDA Combo Full HD

przenośny, zintegrowany system do endoskopii i videostroboskopii



## IKEDA Combo:

- pełna integracja All-in-One: kamera, monitor i źródło światła
- sensor: Sony CMOS FHD
- rozdzielczość Full HD: 1920×1080 pixeli
- głowica kamery z videoadapterem kompatybilnym z endoskopami sztywnymi i giętkimi
- przyciski funkcjonalne na głowicy kamery (rejestracja zdjęć, zoom, balans bieli)
- źródło światła LED o mocy 80 W, żywotność lampy powyżej 30 000 godz.
- monitor Full HD 22" (dostępny również 19" i 24")
- kompatybilność z systemami do stroboskopii HighLight firmy Inventis
- nagrywanie zdjęć na dysku zewnętrznym USB
- w zestawie: jednostka główna, pamięć zewnętrzna USB, walizka transportowa

# modelowanie słuchu



Pełna diagnostyka słuchu  
i konsultacje



Indywidualny dobór  
i dopasowanie  
aparatów słuchowych



Bezpłatne testowanie  
aparatów słuchowych



Serwis aparatów  
i sprzedaż akcesoriów

## NASZE PLACÓWKI

### Warszawa Ursus

ul. Kolorowa 19, lokal 146,  
02-495 Warszawa - Ursus  
tel.: +48 609 624 525

### Włocławek

Przychodnia Prof-Med  
ul. Toruńska 222, 87-805 Włocławek  
tel.: +48 603 662 803

### Stargard

Al. Żołnierza 6,  
73-110 Stargard  
tel.: +48 603 566 804

### Szczecin Bolesława Śmiałego

Wojewódzki Ośrodek Medycyny Pracy nr. 1  
ul. Bolesława Śmiałego 33, gabinet 215,  
70-347 Szczecin  
tel.: +48 697 710 307

### Szczecin Bolesława Śmiałego

Wojewódzki Ośrodek Medycyny Pracy nr. 1  
ul. Bolesława Śmiałego 33, gabinet 215  
70-347 Szczecin  
tel.: +48 697 710 307

### Szczecin Kopernika

Wojewódzki Ośrodek Medycyny Pracy nr. 2  
ul. Kopernika 18, gabinet 6  
70-241 Szczecin  
tel.: +48 601 726 857

### Świętochłowice

Przychodnia Grupa Zdrowie  
ul. Bytomska 5,  
41-600 Świętochłowice  
tel.: +48 609 624 538

CONNECT WITH THE  
MOMENTS YOU LOVE



NAÍDA CIM



ADVANCED  
BIONICS

POWERFUL CONNECTIONS



[AdvancedBionics.com/NaídaCIM](https://AdvancedBionics.com/NaídaCIM)

027-N290-02 Rev A  
©2023 Advanced Bionics AG and affiliates. All rights reserved.

# MotionVR

## Dynamiczna rehabilitacja zaburzeń równowagi

Rzeczywistość wirtualna pozwala Ci dostosować trening do potrzeb pacjenta, zapewniając mu większą motywację i lepsze rezultaty.

[interacoustics.com](http://interacoustics.com)

System CDP z dynamiczną płytą naciskową 360° i zintegrowaną wirtualną rzeczywistością



Rehabilitacja zaburzeń równowagi z wykorzystaniem rozwiązań Virtualis, które są częścią portfolio Interacoustics.

  
**Interacoustics**

Audiometria

Tympanometria

ABR

OAE

Dopasowanie aparatów

Równowaga  


Diatec Polska sp. z o.o.

oficjalny dystrybutor i partner serwisowy Interacoustics

al. Jana Pawła II 22  
00-133 Warszawa

Tel: +48 22 164 65 33  
E-mail: [kontakt@diatec-diagnostics.com](mailto:kontakt@diatec-diagnostics.com)

[www.diatec-diagnostics.pl](http://www.diatec-diagnostics.pl)



ReSound GN

# Nowa Era Słyszenia

Bezkompromisowe rozumienie w hałasie.  
Obudowa mniejsza niż kiedykolwiek.  
Komfort, łączność i wiele więcej...

ReSound Nexia™

 **Magnusson**  
APARATURA MEDYCZNA

Wyłączny dystrybutor w Polsce:  
GNP Magnusson Aparatura Medyczna Sp. z o.o.  
Aleja Obrońców Tobruku 1/1  
10-092 Olsztyn

tel. +48 89 651-06-80 e-mail: bok@gnp.com.pl www.gnp.com.pl



# Bezprzewodowy videorhinolaryngoskop $\varnothing$ 2.0, 2.2 i 2.8 mm

---



- sensor obrazu CMOS (technologia „chip-on-the-tip”)
- rozdzielczość HD: 1280 × 800 pixeli
- zintegrowane źródło światła LED
- zakres zagięcia końcówki: 130° w górę / 130° w dół
- pole widzenia: 120°
- głębia ostrości: 3-200 mm
- bezprzewodowa transmisja obrazu (opcja)



# Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS

wysokospecjalistyczna sieć placówek medycznych realizująca usługi w zakresie diagnostyki i leczenia chorób uszu, nosa, gardła i zaburzeń równowagi u dzieci i dorosłych



**16**

placówek  
w Polsce

**7**  
oddziałów  
zagranicznych



**150**

specjalistów

**150 000**

konsultacji  
rocznie

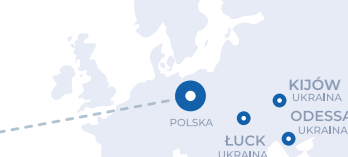


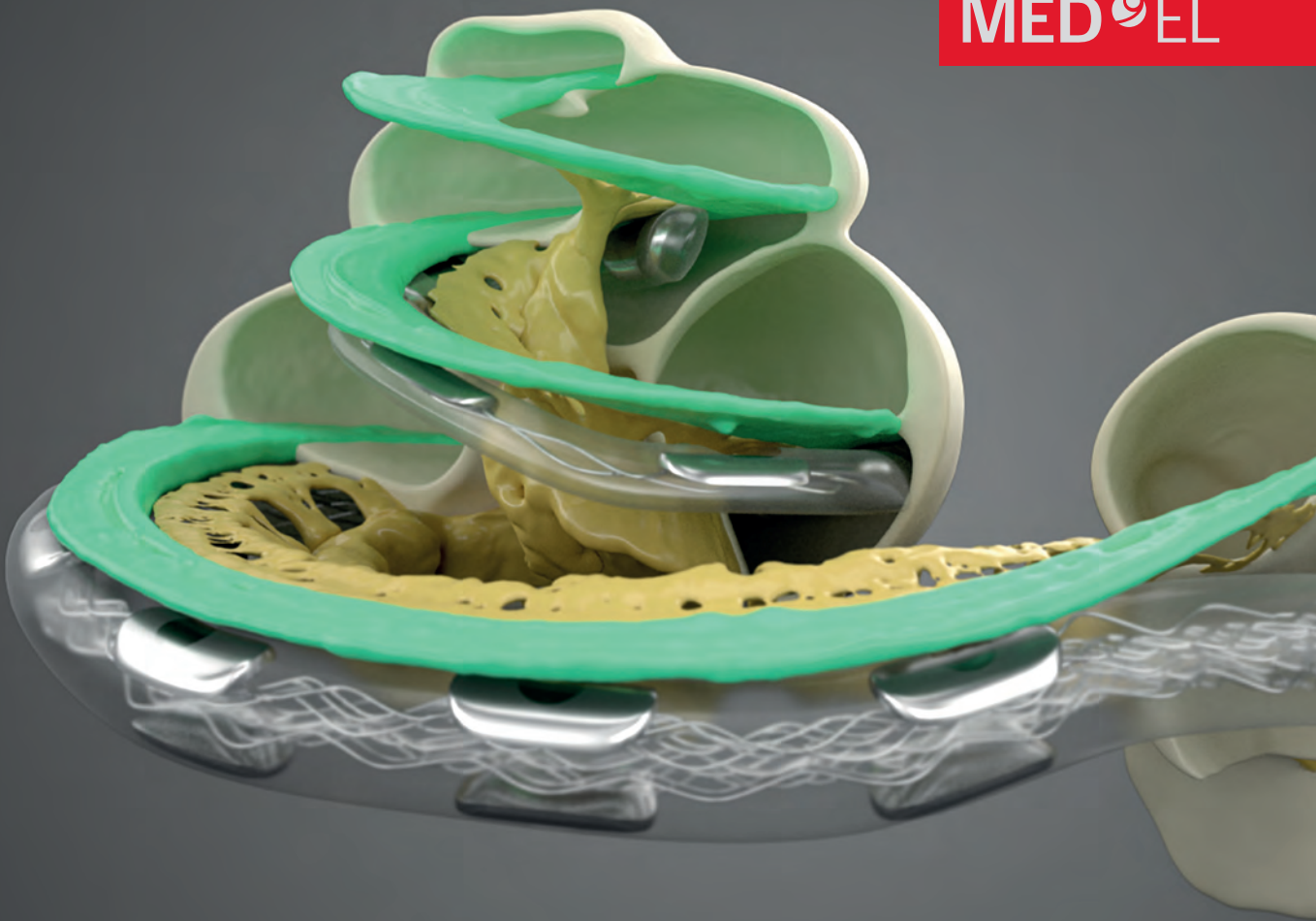
**2 500**

zabiegów  
rocznie

## Usługi:

- otorynolaryngologia,
- audiologia,
- foniatria,
- logopedia,
- psychologia,
- fizykoterapia,
- inhalacje typu AMSA
- aparaty słuchowe,
- implanty słuchowe (wszczepienie, dopasowanie),
- rehabilitacja słuchu i mowy,
- terapia SPPS-S (Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego),
- operacje otolaryngologiczne, audiologiczne i foniatryczne,
- badania kliniczne.





## Co wyróżnia elektrody do implantów ślimakowych MED-EL na tle innych?

Dzięki naszym elastycznym elektrodom prostym, które są zaprojektowane tak, by móc dopasować się do każdego ślimaka, możesz zaoferować swoim pacjentom zdolność słyszenia najbardziej zbliżoną do naturalnej wraz z czerpaniem przyjemności z bardziej naturalnego słuchania muzyki oraz lepszym słyszeniem w życiu codziennym.

Elektrody implantów ślimakowych stanowią kluczowy most pomiędzy techniką i naturą, który łączy użytkowników ze światem dźwięków i może wywrzeć ogromny wpływ na końcowy rezultat wszczęcia implantu. Obecnie wśród naukowców panuje coraz powszechniejsze przekonanie, że stymulowanie większej części ślimaka wiąże się z lepszym rozumieniem mowy i percepcją muzyki.

Dowiedz się, jak elektrody do implantów ślimakowych MED-EL mogą zapewnić lepsze rozumienie mowy i bardziej naturalną jakość dźwięku, zachowując przy tym stan ślimaka na przyszłość.



[go.medel.pro/gxm](https://go.medel.pro/gxm)

# Nowoczesne i kompleksowe rozwiązania do diagnostyki audiologicznej



## TIMPANI

Kompaktowy, przenośny tympanometr umożliwiający przeprowadzenie badania podatności błony bębenkowej oraz weryfikację poprawności odruchów z mięśnia strzemiączkowego przy pobudzeniu ipsilateralnym. Kolorowy wyświetlacz dotykowy z menu w języku polskim.

## HARP

Audiometr diagnostyczny do szybkich i dokładnych badań słuchu z wykorzystaniem przewodnictwa powietrznego i kostnego. Dodatkowe funkcje to audiometria mowy, badanie w wolnym polu oraz szeroka gama testów nadprogowych.



**PIANO**  
audiometr  
kliniczny



**CLARINET**  
tympanometr  
kliniczny



**VIOLA**  
audio-tympanometr  
diagnostyczny



**PIANO/CELLO VRA**  
audiometria  
pediatryczna



**HIGHLIGHT Plus**  
stroboskop  
Power LED

# Sentio™ System

## Feel it to believe it



## Sprawdzony Ponto™ System – teraz w wariancie przezskórnym

Tak mały, a zapewnia  
tak wiele korzyści

Niezwykła jakość dźwięku  
i rozumienie mowy

Najmniejszy implant  
SuperPowerful<sup>1,2</sup>



Dowiedz się więcej  
[sentio.oticonmedical.com](https://sentio.oticonmedical.com)



**oticon**  
MEDICAL

Dostępność produktu i wskazania podlegają zgodzie urzędu regulacyjnego i mogą się różnić w zależności od rynku.

<sup>1</sup>Wymiary implantu i procesora dźwięku Sentio oraz porównanie z innymi urządzeniami (Doc-00123204)  
<sup>2</sup>275144en Sentio-1 Introduce Information



**VARIMED**

**PENTAX**  
MEDICAL

# systemy endoskopowe W LARYNGOLOGII



- ZWIĘKSZONY KOMFORT PACJENTA
- ZAAWANSOWANA DIAGNOSTYKA
- WIARYGODNA I BEZPIECZNA DIAGNOZA

[www.varimed.pl](http://www.varimed.pl)

Dział Sprzedaży  
tel. 65 529 36 89

Dział Sprzedaży / Akcesoria  
tel. 71 361 14 18

Serwis  
tel. 65 529 72 35



**Eksperci  
od zdrowia słuchu  
& tęczenia ludzi**

Pozostań sobą  
Pokochaj swój słuch

[www.audika.pl](http://www.audika.pl)  



## FUNDACJA PROFESORA SKARŻYŃSKIEGO

„SŁYSZĘ” jest organizacją pożytku publicznego i od lat działa na rzecz osób z niedosłuchem, poddanych zabiegom implantacji lub zaaparowanym, oferując im wsparcie, edukację i dostęp do nowoczesnych technologii.

Fundacja jest organizatorem warsztatów, turnusów rehabilitacyjnych i webinarium. Daje wsparcie ponad 100 podopiecznym i ich rodzinom.

## TWORZYMY SZANSE



*USŁYSZ NAS,  
NIE WYKLUCZAJ!*

### FUNDACJA PROFESORA SKARŻYŃSKIEGO SŁYSZĘ

Kajetany, ul. Mokra 7, 05-830 Nadarzyn

KRS: 0000354595, NIP: 5342448120, OPP



DAJEMY  
**WSPARCIE**

### CHCESZ DOŁĄCZYĆ DO GRONA PODOPIECZNYCH FUNDACJI?

Złóż wniosek przez stronę internetową  
Fundacji: [fundacjaslysze.pl](http://fundacjaslysze.pl)

### POTRZEBUJESZ POMOCY LUB WSPARCIA MERYTORYCZNEGO OD FUNDACJI?

Skontaktuj się z nami wysyłając wiadomość  
na adres: [fundacja@fundacjaslysze.pl](mailto:fundacja@fundacjaslysze.pl)



# S P P S

## TERAPIA SPPS-S ( Symulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego)

jest skuteczną metodą rehabilitacji pacjentów z CAPD (Central Auditory Processing Disorder) oraz innych zaburzeń współistniejących z zaburzeniami przetwarzania słuchowego, do których należą:

- opóźniony rozwój mowy,
- dyslalia (zaburzeniami artykulacji),
- trudności w koncentracji uwagi,
- trudnościami w czytaniu i pisaniu,
- jękaniem,
- zaburzenia głosu.



### TERAPIA SPPS-S:

- łączy stymulację słuchową z elementami treningu psychologicznego
- angażuje jednocześnie słuch, wzrok i dotyk
- wpływa na poprawę koncentracji, koordynację i integrację różnych zmysłów.

W przypadku objawów, które mogą sugerować zaburzenia przetwarzania słuchowego, ważne jest jak najszybsze podjęcie działań diagnostyczno-rehabilitacyjnych.

Terapię SPPS-S, po uprzedniej konsultacji ze specjalistą, można odbyć w placówkach CSIM MEDINCUS w całej Polsce.

Więcej informacji na: [csim.pl/oferta/spps](http://csim.pl/oferta/spps)  
Tel. 89 651 06 80



Słuch to główny zmysł stymulowany w SPPS-S. Metoda bazuje na usprawnianiu i integrowaniu percepcji słuchowej z innymi zmysłami.



Wzrok jest jednym z dodatkowo stymulowanych zmysłów w metodzie SPPS-S. Percepcja wzrokowa umożliwia, podobnie jak słuch, poznanie rzeczywistości. Rozwijanie koordynacji oraz integracji z innymi zmysłami umożliwiają ćwiczenia na multimedialnym panelu-iPadzie.



Dotyk to kolejny ze stymulowanych zmysłów w SPPS-S. Wykorzystanie tego zmysłu w opracowanych ćwiczeniach dopełnia polisensoryczne oddziaływanie w opracowanej metodzie.

# SŁYSZĘ

dwumiesięcznik przygotowywany  
we współpracy ze specjalistami  
Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu

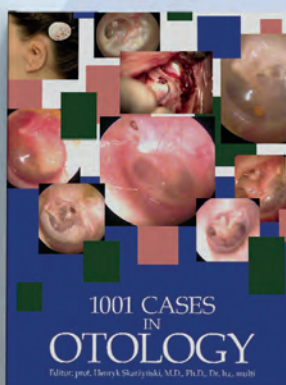
- wywiady z lekarzami i naukowcami z Polski i ze świata
- niezwykle historie pacjentów
- praktyczne informacje i porady
- zdrowy styl życia



więcej informacji i możliwość zakupu na stronie  
[slysze.inz.waw.pl](http://slysze.inz.waw.pl)

# WYDAWNICTWA

Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu



Zapraszamy do  
KSIĘGARNI INTERNETOWEJ  
[wydawnictwa.ifps.org.pl](http://wydawnictwa.ifps.org.pl)

22  
*lata*

2002-2024

GRUPY  
MEDINCUS

DIAGNOSTYKA, LECZENIE I REHABILITACJA  
W CHOROBAH USZU, NOSA, GARDŁA, KRTANI  
I ZABURZENIACH RÓWNOWAGI U DZIECI  
I DOROSŁYCH



23

PLACÓWKI MEDYCZNE  
W POLSCE I ZA GRANICĄ



2500

OPERACJI ROCZNIE



150 000

KONSULTACJI MEDYCZNYCH  
ROCZNIE



Centrum Słuchu i Mowy  
**MEDINCUS**

medincus.pl



# ŚWIATOWE CENTRUM SŁUCHU

## INSTYTUTU FIZJOLOGII I PATOLOGII SŁUCHU



Światowe Centrum Słuchu to nowoczesny wyskospecjalistyczny szpital świadczący usługi medyczne z zakresu otolaryngologii, audiologii, foniatrii, rehabilitacji i inżynierii biomedycznej oraz znakomicie wyposażone centrum naukowo-szkoleniowo-konferencyjne, prowadzące szeroko zakrojoną działalność badawczą i edukacyjną skierowaną do specjalistów z kraju i zagranicy.

Centrum należy do wiodących ośrodków w świecie w dziedzinie leczenia zaburzeń słuchu, m.in. ze względu na realizowanie jednego z największych programów implantów słuchowych. Od ponad 13 lat w Centrum wykonywanych jest od 15 tys. do ponad 21 tys. procedur chirurgicznych rocznie.

### **Centrum oferuje pacjentom kompleksową diagnostykę, leczenie zachowawcze i operacyjne oraz rehabilitację:**

- wrodzonych i nabytych wad ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego
- zaburzeń słuchu, mowy i równowagi o różnej etiologii
- schorzeń jamy ustnej, gardła i krtani
- schorzeń nosa i zatok przynosowych
- zaburzeń snu.

### **Światowe Centrum Słuchu:**

- jest światowym liderem w zakresie liczby przeprowadzanych operacji otorynolaryngochirurgicznych oraz udzielanych świadczeń ambulatoryjnych (ponad 200 tysięcy rocznie)
- jest miejscem, gdzie wykonywane są unikatowe i wyskospecjalistyczne procedury medyczne – m.in. operacje rekonstrukcyjne wad wrodzonych ucha zewnętrznego, leczenie całkowitej i częściowej głuchoty za pomocą różnych implantów słuchowych ucha środkowego i wewnętrznego, operacje fonochirurgiczne oraz endoskopowe zatok z zastosowaniem nawigacji sterowanej obrazem i wiele innych
- posiada zespół wysoko wykwalifikowanych specjalistów z dużym doświadczeniem
- dysponuje najnowocześniejszym sprzętem i aparaturą medyczną
- oferuje komfortowe warunki pobytu
- wykorzystuje najnowocześniejsze rozwiązania telemedyczne, udzielając konsultacji na odległość w ramach pierwszej w świecie Krajowej Sieci Teleaudiologii.

Zespół Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu i jego poszczególni pracownicy są laureatami wielu międzynarodowych i krajowych nagród i wyróżnień.