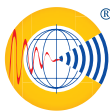


Nowa **Audiofonologia**[®]



Nowa Audiofonologia®



Redaktor naczelny:

prof. dr hab. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński (PL)

Sekretarz generalna:

dr hab. n. med. i n. o zdr. Joanna Kobosko (PL)

Zastępca sekretarza generalnego:

prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. mgr zarz. Piotr H. Skarżyński (PL)

Redakcja:

mgr Aleksandra Mankiewicz-Malinowska (PL),

mgr Agnieszka Pankowska (PL), prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. inż. Krzysztof Kochanek (PL)

Redaktorzy tematyczni:

prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. W. Wiktor Jędrzejczak (PL) – badania elektrofizjologiczne słuchu

dr hab. n. hum. Zdzisław Marek Kurkowski (PL), prof. UMCS – logopedia

prof. dr hab. n. med. i 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. i n. o zdr. 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 Wąsowska (PL)

Redaktor statystyczny – dr hab. n. med. i n. o zdr. Elżbieta Gos (PL)

Rada Naukowa

Jacek Bleszyński (Toruń, PL)

Mieczysław Chmielik (Warszawa, PL)

Jagoda Cieszyńska-Rożek (Kraków, PL)

Andrzej Czyżewski (Gdańsk, PL)

Grażyna Dryżałowska (Warszawa, PL)

Wojciech Gawron (Wrocław, PL)

Joanna Głodkowska (Warszawa, PL)

Wojciech Golusiński (Poznań, PL)

Edyta Gruszczyk-Kolczyńska

(Warszawa, PL)

Henryk Kaźmierczak (Bydgoszcz, PL)

Danuta Kądziaława (Warszawa, PL)

Wiesław Konopka (Łódź, PL)

Aniela Korzon (Wrocław, PL)

Kazimiera Krakowiak (Lublin, PL)

Jarosław Markowski (Katowice, PL)

Grażyna Mielnik-Niedzielska

(Lublin, PL)

Stanisław Milewski (Gdańsk, PL)

Artur Niedzielski (Lublin, PL)

Jurek Olszewski (Łódź, PL)

Katarzyna Pawlak-Osińska

(Bydgoszcz, PL)

Danuta Pluta-Wojciechowska

(Katowice, PL)

Alicja Rakowska (Kraków, PL)

Marek Rogowski (Białystok, PL)

Bolesław Samoliński (Warszawa, PL)

Jacek Składzień (Kraków, PL)

Bożena Wiskirska-Woźnica (Poznań, PL)

Tomasz Woźniak (Lublin, PL)

Jolanta Zielińska (Kraków, PL)

Międzynarodowa Rada Naukowa

Charlotte Chiong (Filipiny)

Juan A. Chiossone K. (Wenezuela)

Stavros Hatzopoulos (Włochy)

Greg Eigner Jablonski (Norwegia)

David McPherson (USA)

Jose Antonio Rivas (Kolumbia)

Ad Snik (Holandia)

De Wed Swanepoel (RPA)

Wydawca:

Instytut Narządów Zmysłów

ul. Mokra 1, Kajetany

05-830 Nadarzyn

Redakcja:

Światowe Centrum Słuchu

ul. Mokra 17, Kajetany

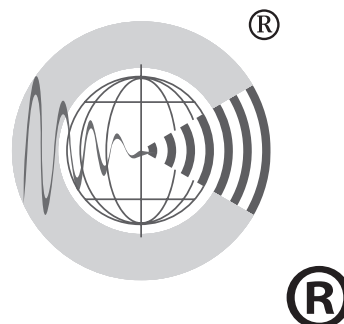
05-830 Nadarzyn

e-mail: redakcja@nowaaudiofonologia.pl

tel: 22 276 95 31

Tom 15 • Numer 3 • Wrzesień 2026

ISSN 2084-946X



Nowa **Audiofonologia**®

Redaktor naczelny:

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

www.nowaaudiofonologia.pl

Spis treści

Wstęp

<i>Henryk Skarżyński</i>	5
--------------------------------	---

Prace poglądowe

Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego (CAPD) – aktualne podejście do diagnostyki, rehabilitacji i wsparcia funkcjonalnego u dzieci i osób dorosłych

Central auditory processing disorders (CAPD) – current approaches to diagnosis, rehabilitation and functional support in children and adults

<i>Patryk Hartwich, Krzysztof Drojewski, Sebastian Kocoń, Mateusz A. Zajączkowski, Natalia Czajka, Piotr H. Skarżyński, Olga K. Milczarek</i>	9
---	---

Subiektywne metody badania smaku – przegląd wybranych narzędzi przesiewowych i diagnostycznych

Subjective methods of taste assessment – a review of selected screening and diagnostic tools

<i>Małgorzata Talarek, Nina Lignar, Małgorzata Buksińska, Aleksandra Duda, Henryk Skarżyński, Piotr H. Skarżyński</i>	20
---	----

Prace badawcze

Ocena wpływu znieczulenia miejscowego na występowanie zaburzeń smaku u osób poddawanych rutynowym zachowawczym zabiegom stomatologicznym – badanie pilotażowe

Assessment of the impact of local anesthesia on the occurrence of taste disorders in people undergoing routine conservative dental procedures – a pilot study

<i>Paulina Deja, Małgorzata Buksińska, Piotr H. Skarżyński, Małgorzata Olszewska, Wojciech Będziński, Henryk Skarżyński</i>	31
---	----

Praktyka kliniczna

Eliminacja przesłuchu międzyusznego w audiometrii tonalnej – aspekty praktyki audiologicznej

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

<i>Edyta Piłka, Henryk Skarżyński</i>	39
---	----

Studium przypadku

Zastosowanie bilateralnej implantacji ślimakowej jako metody leczenia częściowej głuchoty po chemioterapii rdzeniaka zarodkowego – studium przypadku

Bilateral cochlear implantation as a method for partial deafness treatment following chemotherapy for medulloblastoma – a case study

<i>Ewelina Bukato, Piotr H. Skarżyński, Henryk Skarżyński</i>	47
---	----

Z kraju i ze świata

Sprawozdanie z 37. World Congress of Audiology 2026 (WCA 2026), 24–27 maja 2026, Seul, Korea Południowa

*Piotr H. Skarżyński, Anita Obrycka, Adam Walkowiak, Anna Ratuszniak, Monika Ołdak,
Dominika Oziębło, Katarzyna B. Cywka, Karol Myszczel* 55

Streszczenia konferencyjne

XLIX Krajowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa

„Problemy interdyscyplinarne ucha, nosa i gardła w otorynolaryngologii dziecięcej

– wyzwania codziennej praktyki” – UCHO 2026, 13–15 września 2026, Kajetany 61

Wykłady na zaproszenie 63

Warsztaty 65

Panele dyskusyjne 65

Wystąpienia ustne 69

Sesja plakatowa 88

Szanowni Państwo,

ukazanie się trzeciego w tym roku numeru *Nowej Audiofonologii* zbiega się z ważnym wydarzeniem naukowym w naszym kraju, należącym do cyklicznych już spotkań, jakim jest XLIX Krajowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa: „Problemy interdyscyplinarne ucha, nosa i gardła w otorynolaryngologii dziecięcej – wyzwania codziennej praktyki” – UCHO 2026, zaplanowana w dniach 13–15 września 2026 roku w Kajetanach. Tegoroczne wystąpienia są odpowiedzią na wyzwania współczesnej otorynolaryngologii dziecięcej, a podjęte zostaną w nich zagadnienia dotyczące zarówno wczesnej diagnostyki, jak i nowoczesnych metod leczenia oraz rehabilitacji zaburzeń słuchu u dzieci.



W bieżącym numerze *Nowej Audiofonologii* prezentujemy kilka prac poświęconych zaburzeniom zmysłu smaku, który odgrywa istotną rolę w codziennym życiu każdego człowieka. Interesujące dane zaprezentowano w artykule przeglądowym na temat subiektywnych metod badania smaku jako narzędzi przesiewowych czy diagnostycznych. Na szczególną uwagę zasługuje *Kapsułowy Test Smaku* (KTS), który został opracowany w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) w ramach projektu „Zintegrowany system narzędzi do diagnostyki i telerehabilitacji schorzeń narządów zmysłów (słuchu, wzroku, smaku, równowagi i powonienia) INNOSENSE” i służy do oceny zdolności identyfikacji czterech podstawowych smaków: słodkiego, słonego, gorzkiego oraz kwaśnego, wchodząc w skład Kapsuły Badań Zmysłów – innowacyjnego urządzenia do samodzielnego badania zmysłów, stworzonego w ramach wspomnianego projektu.

Ponadto w numerze tym podjęto m.in. wciąż istotne w praktyce klinicznej zagadnienie centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego (CAPD), omawiając na podstawie najnowszego piśmiennictwa naukowego obecne podejście do diagnostyki, rehabilitacji i wsparcia funkcjonalnego nie tylko pacjentów pediatrycznych, lecz także osób dorosłych, u których objawy tego zaburzenia bywają błędnie przypisywane procesom starzenia, stresowi lub przemęczeniu.

Serdecznie zapraszam Państwa do zapoznania się z treścią bieżącego numeru *Nowej Audiofonologii*, a przede wszystkim zachęcam do udziału w panelach, warsztatach i prezentacjach znajdujących się w bogatym i różnorodnym programie konferencji UCHO 2026, która od lat stanowi forum do wymiany doświadczeń specjalistów z różnych dziedzin, a także źródło aktualnej wiedzy i inspiracji w codziennej praktyce klinicznej.

Z wyrazami szacunku

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

Prace poglądowe

Przesłano do redakcji:
31.07.2026
Zaakceptowano po recenzji:
20.08.2026
Opublikowano:
05.09.2026

Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego (CAPD) – aktualne podejście do diagnostyki, rehabilitacji i wsparcia funkcjonalnego u dzieci i osób dorosłych

Central auditory processing disorders (CAPD) – current approaches to diagnosis, rehabilitation and functional support in children and adults

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

Patryk Hartwich^{1ABD-F} , Krzysztof Drojewski^{1ABD-F} ,
Sebastian Kocoń^{1ABEF} , Mateusz A. Zajączkowski^{2A-CF} ,
Natalia Czajka^{3ABEF} , Piotr H. Skarżyński^{3,4AEF} , Olga K. Milczarek^{2AEF} 

¹ Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Klinika Otolaryngologii, Kraków

² Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Klinika Neurochirurgii Dziecięcej, Instytut Pediatrii, Kraków

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

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Streszczenie

Wprowadzenie: Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego (CAPD) obejmują ośrodkowe dysfunkcje skutkujące trudnościami w rozpoznawaniu, analizie i interpretacji bodźców akustycznych mimo prawidłowego słyszenia obwodowego. Problem dotyczy głównie populacji pediatrycznej i często współwystępuje z innymi zaburzeniami neurorozwojowymi, co utrudnia rozpoznanie i opóźnia wdrożenie skutecznych interwencji.

Materiał i metody: Praca ma charakter przeglądu narracyjnego. Dokonano analizy aktualnego piśmiennictwa dotyczącego centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego, uwzględniając publikacje dotyczące neurobiologicznych podstaw przetwarzania słuchowego, etiologii CAPD, obrazu klinicznego, diagnostyki oraz metod terapeutycznych. Doboru literatury dokonano na podstawie publikacji obejmujących zagadnienia kliniczne i eksperymentalne dotyczące CAPD u dzieci i dorosłych. Przedstawiono neurobiologiczne podstawy przetwarzania słuchowego, główne kategorie etiologiczne CAPD (nabyte, wtórne, rozwojowe), obraz kliniczny różnych grup wiekowych oraz zasady diagnostyki różnicowej. Omówiono kluczowe etapy diagnostyki, w tym konieczność wykluczenia niedosłuchu obwodowego, ocenę wyższych funkcji słuchowych oraz rolę interdyscyplinarnej oceny neurologicznej, neuropsychologicznej i logopedycznej. Zarysowano również podstawowe kierunki postępowania terapeutycznego.

Wyniki: Analiza dostępnego piśmiennictwa wskazuje, że CAPD manifestuje się przede wszystkim trudnościami w rozumieniu mowy w hałasie, zaburzeniami uwagi słuchowej, problemami z przetwarzaniem czasowym i sekwencjonowaniem bodźców oraz deficytami pamięci słuchowej. Dostępne dane literaturowe wskazują, że objawy CAPD mogą imitować lub nakładać się na zaburzenia uwagi i koncentracji (ADHD), dysleksję, zaburzenia ze spektrum autyzmu (APD) oraz inne zaburzenia neurorozwojowe, co istotnie utrudnia diagnostykę różnicową. U osób dorosłych objawy bywają błędnie przypisywane procesom starzenia, stresowi lub przemęczeniu. Przegląd literatury wskazuje, że skuteczna diagnostyka wymaga minimalizacji wpływu czynników językowych i poznawczych, zastosowania testów oceniających różne mechanizmy przetwarzania słuchowego oraz równoległej oceny funkcjonowania poznawczego i komunikacyjnego. Postępowanie terapeutyczne powinno opierać się na treningu słuchowym, modyfikacji środowiska akustycznego

Autor korespondencyjny: Natalia Czajka, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochnackiego 10, 02-042, Warszawa;
email: n.czajka@ifps.org.pl

oraz strategiach kompensacyjnych, a w wybranych przypadkach korzystne może być zastosowanie technologii wspomagających słyszenie w trudnych warunkach akustycznych.

Wnioski: CAPD jest istotnym, heterogennym problemem klinicznym o szerokich konsekwencjach edukacyjnych, społecznych i emocjonalnych. Wczesne rozpoznanie i interdyscyplinarne postępowanie zwiększają szanse na poprawę funkcjonowania pacjentów. Konieczne jest doskonalenie diagnostyki różnicowej oraz rozwój narzędzi diagnostycznych i terapeutycznych umożliwiających bardziej zindywidualizowane postępowanie.

Słowa kluczowe: przetwarzanie słuchowe • zaburzenia neurorozwojowe • trening słuchowy • diagnostyka różnicowa

Abstract

Introduction: Central Auditory Processing Disorders (CAPD) comprise dysfunctions of the central auditory system that impair recognition, analysis, and interpretation of acoustic signals despite normal peripheral hearing. CAPD primarily affects children and frequently co-occurs with other neurodevelopmental conditions, which complicates diagnosis and may delay effective interventions.

Material and methods: This is a narrative review. The paper outlines the neurobiological foundations of auditory processing, major etiological categories of CAPD (acquired, secondary, developmental), age-dependent clinical presentation, and principles of differential diagnosis. Key diagnostic steps are discussed, including exclusion of peripheral hearing loss, assessment of higher-order auditory functions, and the role of interdisciplinary neurological, neuropsychological, and speech-language evaluation. Core directions of management are also summarized.

Results: CAPD most commonly presents with difficulty understanding speech in noise, impaired auditory attention, temporal processing and sequencing deficits, and reduced auditory working memory. Symptoms may mimic or overlap with ADHD, dyslexia, and ASD; in adults, complaints are often misattributed to aging, stress, or fatigue. Accurate diagnosis requires minimizing linguistic and cognitive confounds, applying a test battery targeting multiple auditory processing mechanisms, and parallel assessment of cognitive and communicative functioning. Management should be based on auditory training, acoustic environment modifications, and compensatory strategies; in selected cases, assistive listening technologies may improve everyday communication in challenging acoustic settings.

Conclusions: CAPD is a clinically important and heterogeneous condition with educational, social, and emotional consequences. Early identification and interdisciplinary management improve patient outcomes. Strengthening differential diagnostics and developing diagnostic and therapeutic tools are necessary to enable more individualized care.

Keywords: auditory processing • neurodevelopmental disorders • auditory training • differential diagnosis

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
AAA	American Academy of Audiology	Amerykańska Akademia Audiologii
ABR	auditory brainstem response	słuchowe potencjały wywołane pnia mózgu
ADHD	attention deficit hyperactivity disorder	zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi
AEP	auditory evoked potentials	słuchowe potencjały wywołane
ASD	autism spectrum disorder	zaburzenia ze spektrum autyzmu
ASHA	American Speech-Language-Hearing Association	Amerykańskie Stowarzyszenie Mowy, Języka i Słuchu
BSA	British Society of Audiology	Brytyjskie Towarzystwo Audiologiczne
CAPD	central auditory processing disorder	centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego
CMV	<i>Cytomegalovirus</i>	wirus cytomegalii
DAI	diffuse axonal injury	rozlane uszkodzenie aksonalne/ uraz aksonalny mózgu
DDT	Dichotic Digit Test	test rozdzielności cyfrowy
DLD	developmental language disorder	zaburzenie rozwojowe języka
DPT	Duration Pattern Test	test sekwencji długości
EEG	electroencephalography	elektroencefalografia
FPT	Frequency Pattern Test	test sekwencji częstotliwości
GIN	Gaps-in-Noise (Test)	test wykrywania przerw w szumie
HIE	hypoxic ischemic encephalopathy	encefalopatia niedotlenieniowo-niedokrwienna
HSV	<i>Herpes Simplex Virus</i>	wirus opryszczki
IAS	Indywidualna Stymulacja Słuchu K. Johansena	–

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
MRI	magnetic resonance imaging	rezonans magnetyczny
MuV	<i>Mumps virus</i>	wirus świnki
NF2	Neurofibromatosis Type 2	neurofibromatoza typu 2
OAE	otoacoustic emissions	emisje otoakustyczne
OUN	ośrodkowy układ nerwowy	–
SLI	specific language impairment	specyficzne zaburzenie językowe
SSW	Staggered Spondaic Word Test	–
TK	tomografia komputerowa	–

Wprowadzenie

Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego (ang. *central auditory processing disorder*, CAPD) stanowią grupę złożonych dysfunkcji neurologicznych, w których nieprawidłowo funkcjonują: rozpoznawanie, analiza, interpretacja i lokalizacja dźwięków, pomimo prawidłowego działania obwodowego narządu słuchu [1–3]. CAPD najczęściej dotyczy populacji pediatrycznej i w tej grupie wiekowej powinno być stawiane adekwatne rozpoznanie, wczesne interwencje diagnostyczne, terapeutyczne i środowiskowe. Ze względu na coraz większe rozpowszechnienie wiedzy i narzędzi diagnostycznych, a także rosnącą świadomość problemów związanych z przetwarzaniem słuchowym, konieczne jest zwiększenie nacisku i nakładów na diagnostykę różnicową zaburzeń o podłożu neurologicznym, neuropsychologicznym czy nawet neuropsychicznym [3,4].

Pacjenci z CAPD mogą doświadczać trudności w zrozumieniu mowy w obecności dystraktorów dźwiękowych, w tym szumu i hałasu, w przetwarzaniu złożonych sygnałów słuchowych, w tym wielokrotnie złożonych poleceń oraz w skupieniu uwagi na sygnale słownym. Problem ten ma istotne znaczenie neurologiczne, a przede wszystkim diagnostyczne i terapeutyczne, ponieważ jego objawy często nie są izolowane, lecz współwystępują z innymi zaburzeniami neurorozwojowymi, takimi jak dysleksja, ADHD, ASD [3,5,6]. Głównym zagadnieniem w kontekście CAPD jest zrozumienie neurobiologicznych podstaw przetwarzania informacji słuchowej, obejmujących analizę cech akustycznych bodźców, integrację obuuszną oraz powiązanie informacji słuchowej z procesami językowymi, uwagowymi i poznawczymi [2,7,8].

Metodyka opracowania

Praca została przygotowana jako przegląd narracyjny aktualnego piśmiennictwa dotyczącego centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego. Analizie poddano publikacje dotyczące neurobiologicznych podstaw przetwarzania słuchowego, etiologii, obrazu klinicznego, diagnostyki różnicowej oraz postępowania terapeutycznego u dzieci i dorosłych. Dobór piśmiennictwa miał charakter celowy i obejmował publikacje oryginalne, artykuły przeglądowe, stanowiska ekspertów oraz rekomendacje towarzystw naukowych dotyczące diagnostyki i terapii CAPD.

Uwzględniono przede wszystkim publikacje indeksowane w bazach medycznych oraz prace uznawane za najważniejsze dla rozwoju współczesnego rozumienia CAPD, ze szczególnym uwzględnieniem danych dotyczących populacji pediatrycznej. Ze względu na narracyjny charakter opracowania nie stosowano formalnej metodyki właściwej dla przeglądów systematycznych ani ilościowej syntezy danych.

Fizjologia słyszenia

Słuch to jeden z fundamentalnych zmysłów człowieka. Umożliwia nie tylko detekcję dźwięków, lecz przede wszystkim odgrywa zasadniczą rolę w procesie uczenia się i nabywania języka, orientacji w przestrzeni oraz budowaniu relacji społecznych. Dźwięki mają znaczenie semantyczne, emocjonalne i ostrzegawcze, stanowiąc podstawę nie tylko komunikacji językowej, ale też odczytywania intencji rozmówcy, modulacji emocji i interpretacji sytuacji społecznych [6,7,9].

Z punktu widzenia neurobiologicznego przetwarzanie słuchowe jest dynamicznym i wieloetapowym procesem integracji sygnałów akustycznych w różnych strukturach ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Sygnał słuchowy jest przekształcany w impulsy nerwowe w ślimaku, po czym przechodzi przez jądra ślimakowe w pniu mózgu do kompleksu oliwki górnej, odpowiadającego m.in. za lokalizację dźwięków w przestrzeni i analizę różnic czasowych oraz natężeniowych między uszami. Następnie biegnie przez wzgórki czworacze dolne pokrywy śródmózgowia, które integrują bodźce słuchowe z bodźcami wzrokowymi i ruchowymi, ciało kolankowate przysiódkowe, będące częścią wzgórza, działające jako przekaznik informacji do kory słuchowej pierwszorzędowej (pole 41 i 42 Brodmanna) w zakręcie skroniowym poprzecznym Heschla, aż dociera do pierwszorzędowej i wtórnej kory słuchowej [2,7,9]. Przetwarzanie to nie ogranicza się do samej percepcji dźwięku – angażuje obszary odpowiedzialne za uwagę, pamięć roboczą, rozumienie języka, kontrolę emocji oraz integrację sensoryczno-motoryczną. Dzięki połączeniom między ww. strukturami możliwe jest natychmiastowe przypisywanie znaczenia dźwiękom, analizowanie kontekstu sytuacyjnego, rozpoznawanie intonacji, intencji oraz emocji. Znaczenie ma również mechanizm sprzężenia zwrotnego – zstępujące drogi słuchowe, czyli układ eferentny, który pozwala modulować odpowiedzi słuchowe już na poziomie ślimaka [2,5,7,9].

Przetwarzanie dźwięków nie jest procesem jednostajnym – obejmuje różnicowanie cech akustycznych, takich jak częstotliwość, natężenie, czas trwania i lokalizacja, oraz ich separację, a także integrację w spójne reprezentacje słuchowe. Struktury kory skroniowej – zarówno pierwszorzędowej, jak i wtórnej – uczestniczą przede wszystkim w analizie i rozpoznawaniu cech bodźców akustycznych, w tym dźwięków mowy, a ich aktywność pozostaje funkcjonalnie związana z procesami semantycznymi, językowymi i poznawczymi. Wyższe funkcje słuchowe, w tym tworzenie śladów pamięciowych, interpretacja znaczenia bodźców czy percepcja muzyki, mają charakter sieciowy i angażują liczne struktury korowe i podkorowe, w tym płaty czołowe i ciemieniowe, hipokamp oraz struktury układu limbicznego. [1,2,7,9].

Prawidłowe funkcjonowanie narządu słuchu ma istotne znaczenie dla rozwoju mowy, myślenia symbolicznego, pamięci werbalnej, koncentracji i uczenia się. Ponadto jest ono również niezbędne do prawidłowego rozwoju społeczno-emocjonalnego dziecka – budowania relacji społecznych, nabywania wzorców zachowań i interakcji międzyludzkich, rozpoznawania emocji, angażowania się w zabawę i naukę. W przypadku zaburzeń przetwarzania słuchowego zakłócony jest nie tylko odbiór dźwięku, lecz także jego organizacja poznawcza [6–10].

Centralne przetwarzanie słuchowe obejmuje szereg złożonych mechanizmów, takich jak: rozpoznawanie różnic w częstotliwości i czasie trwania dźwięków, lokalizacja źródła dźwięku, rozumienie mowy w obecności zakłóceń, a także analiza czasowa i przestrzenna sygnałów akustycznych [1,9]. Myśląc o CAPD w kontekście funkcjonalnym, należy zwrócić szczególną uwagę na zdolność do przetwarzania informacji w trudnych warunkach akustycznych, co wymaga szybkiej i precyzyjnej analizy bodźców. Istotne są również sekwencjonowanie dźwięków i pamięć słuchowa, które odgrywają kluczową rolę w zrozumieniu języka, wykonywaniu poleceń oraz uczeniu się nowych informacji [1,5,7,9,11].

Etiologia CAPD

Przyczyny powstawania CAPD są zróżnicowane, możliwe jest jednak wyodrębnienie trzech głównych postaci tych zaburzeń: nabytej, wtórnej oraz rozwojowej.

CAPD nabyte i wtórne

Jest to bardzo złożone zaburzenie. U jego podstaw może leżeć szereg przyczyn, na przykład urazy czaszkowo-mózgowe zarówno z okresu okołoporodowego, jak i późniejszego. CAPD nabyte jest zatem rezultatem powikłań urazów rozlanych, takich jak: wstrząśnienie mózgu, stłuczenia czy DAI (ang. *diffuse axonal injury*), oraz ogniskowych (krwiaki), które mogą skutkować zarówno powstaniem rozległych obszarów malacji, jak i mikrouszkodzeń struktur odpowiedzialnych za przetwarzanie informacji słuchowych. Jednym z najistotniejszych czynników ryzyka CAPD jest wcześniactwo, w tym związane z nim powikłania oraz niska masa urodzeniowa, które korelują bezpośrednio z niedojrzałością OUN i zwiększają ryzyko wystąpienia zaburzeń czy opóźnienia mielinizacji, a także nieprawidłowej organizacji kory

mózgowej [2,5,7,9,10]. CAPD wtórne spowodowane jest deprivacją słuchową, w tym najczęściej niedosłuchem przewodzeniowym związanym ze stanami zapalnymi ucha środkowego.

W etiologii CAPD istotną rolę odgrywają powikłania okołoporodowe, takie jak niedotlenienie, które może prowadzić do encefalopatii niedotlenieniowo-niedokrwiennej (ang. *hypoxic ischemic encephalopathy*, HIE), objawiającej się szerokim spektrum zaburzeń motorycznych i kognitywnych [2,7,9,10]. Do innych przyczyn nabytej postaci CAPD należą niektóre choroby przewlekłe (np. padaczka, guzy mózgu, schorzenia naczyniowe, choroby demielinizacyjne) prowadzące do różnego rodzaju encefalopatii [7,9,10].

Wśród przyczyn CAPD wyróżnia się także infekcje ośrodkowego układu nerwowego, takie jak neuroborelioza, zakażenie wirusami opryszczki (HSV), cytomegalii (CMV) czy świnki (MuV), które mogą prowadzić do uszkodzeń struktur słuchowych [7,9,10]. Infekcje te mogą powodować uszkodzenia zarówno obwodowych, jak i centralnych dróg słuchowych, zaburzając mechanizmy detekcji oraz przetwarzania dźwięków. W przebiegu neuroinfekcji, zwłaszcza o etiologii wirusowej, powstają zmiany zapalne i niedokrwienne w obrębie pnia mózgu oraz wzgórza, co może prowadzić do trwałych deficytów w integracji bodźców słuchowych. Z badań wynika, że dzieci po przebytych neuroinfekcjach mogą wykazywać opóźniony rozwój funkcji językowych, deficyty uwagi słuchowej oraz trudności z lokalizacją dźwięków [3,5,10,12].

W badaniach neuroobrazowych u dzieci z CAPD niejednokrotnie stwierdza się również anomalie strukturalne, takie jak m.in. agenezja ciała modzelowatego, hipomielinizacja, polimikrogyria oraz zaburzenia migracji neuronów. Anomalie te mogą świadczyć o rozwojowym lub genetycznym podłożu CAPD. Natomiast w przypadku zmian strukturalnych w OUN ich rola w etiopatogenezie CAPD pozostaje niejednoznaczna. Zmiany takie często współwystępują z innymi nieprawidłowościami lub stanowią pośrednią przyczynę zaburzeń, będąc składową wielowadzią [9,10,12].

CAPD rozwojowe

Diagnostowane jest u dzieci, u których nie stwierdza się widocznych uszkodzeń strukturalnych ani chorób neurologicznych. Przypuszcza się, że etiologia tej postaci ma charakter funkcjonalny i związana jest z niedojrzałością szlaków słuchowych, a także nieprawidłową synchronizacją neuronalną. Zwraca się uwagę na występowanie nietypowej asymetrii czynnościowej półkul mózgowych oraz zaburzeń lateralizacji funkcji słuchowych (zmianę dominacji z lewej półkuli lub obustronną reprezentację tych funkcji), co może utrudniać przetwarzanie bodźców fonologicznych i językowych [6,9,13]. Rozwój struktur korowych u dzieci z CAPD może być opóźniony, a proces mielinizacji – przebiegać dysharmonicznie w różnych obszarach lub być po prostu niedostateczny i nieodpowiadający wiekowi dziecka [6,9,13]. Nie bez znaczenia pozostaje również wpływ środowiskowy, zwłaszcza deprivacja sensoryczna związana z nadmiernym korzystaniem z urządzeń elektronicznych, ekranów emitujących światło niebieskie i gier

komputerowych, co może ograniczać naturalną stymulację słuchową i wpływać na plastyczność mózgowia [6,13].

Obraz kliniczny CAPD

Obraz kliniczny CAPD jest bardzo zróżnicowany, zmienny osobniczo, zależny od wieku pacjenta, dominujących mechanizmów neurofizjologicznych oraz współistniejących deficytów poznawczych czy emocjonalnych. Ze względu na nieswoistość objawów oraz ich znaczne nakładanie się z manifestacjami innych zaburzeń neurorozwojowych, głównym elementem oceny klinicznej pozostaje szczegółowy wywiad z opiekunem dziecka, uzupełniony, jeśli to możliwe, o informacje od nauczyciela. Prawidłowo przeprowadzony wywiad pozwala uchwycić funkcjonalny wymiar trudności słuchowych w naturalnych sytuacjach komunikacyjnych, w środowisku pogłosowym (m.in. sali lekcyjnej), podczas rozmowy grupowej czy wykonywania wieloetapowych poleceń.

Dzieci w wieku przedszkolnym

U dzieci w wieku przedszkolnym najczęściej obserwuje się opóźnienie rozwoju mowy, wyjściowo o charakterze prostym, z ograniczonym zasobem słownictwa, trudnościami artykulacyjnymi („przekręcanie” słów) oraz problemami z różnicowaniem głosek, co nierzadko jest mylone z izolowanymi wadami wymowy i leczone logopedycznie [1,7,9]. Pierwsze informacje uzyskane od rodziców dotyczą zazwyczaj trudności komunikacyjnych i obejmują obserwacje, że dziecko „nie słucha”, „nie reaguje” lub „nie wykonuje poleceń”. Objawy te są nieswoiste i mogą wynikać zarówno z trudności w przetwarzaniu informacji słuchowej, jak i z zaburzeń językowych, uwagowych, emocjonalnych, neurorozwojowych lub czynników psychospołecznych. Z tego względu zasadniczą rolę odgrywają szeroka diagnostyka różnicowa oraz ocena funkcjonowania dziecka w różnych kontekstach środowiskowych. Do zgłaszanych przez rodziców problemów należy też to, że dziecko nie reaguje na swoje imię wypowiedziane z innego pomieszczenia, ma trudności ze zrozumieniem komunikatów, zwłaszcza w warunkach hałasu, oraz z zapamiętywaniem prostych poleceń, czego skutkiem jest brak wykonywania zadań zgodnie z instrukcją [1,7,9]. Często pojawiają się też trudności z nauką rymowanek, wierszyków, piosenek, czy z zapamiętywaniem sekwencji – nazw dni tygodnia, miesięcy, prostych ciągów słownych – co sugeruje zaburzenia lewopółkulowe. Do tego obrazu mogą dołączać trudności w różnicowaniu melodii i rytmu, ze śpiewem oraz ogólną percepcją muzyki, co odzwierciedla zaburzenia czasowego i wzorcowego przetwarzania bodźców akustycznych. Niektóre dzieci wykazują nadwrażliwość sensoryczną na niektóre dźwięki, co może prowadzić do pobudzenia, niepokoju lub unikania sytuacji dźwiękowych. Opiekunowie często sygnalizują trudności z lokalizacją dźwięków w przestrzeni, co może skutkować nieadekwatnymi reakcjami na otoczenie i obniżeniem bezpieczeństwa w codziennych sytuacjach [7,9,13]. Współwystępować mogą także trudności w kontaktach telefonicznych lub w przypadku braku kontaktu wzrokowego z rozmówcą, ponieważ ograniczona redundancja sygnału słuchowego może ujawniać deficyty niewidoczne w prostych sytuacjach komunikacyjnych.

U pacjentów w wieku przedszkolnym CAPD należy różnicować przede wszystkim z zaburzeniami słuchu o charakterze przewodzeniowym, które stanowią około 90–95% przypadków niedosłuchu w populacji pediatrycznej. Niedosłuch przewodzeniowy w tej grupie wiekowej jest głównie związany z przewlekłym wysiękowym zapaleniem ucha środkowego. Do innych zaburzeń o charakterze przewodzeniowym w tym wieku należy zaliczyć również tympanosklerozę, wady wrodzone ucha zewnętrznego i środkowego oraz dysfunkcję trąbek słuchowych. U dzieci w wieku przedszkolnym nie stawia się ostatecznego rozpoznania CAPD, podobnie jak w przypadku innych zaburzeń o charakterze neuropsychologicznym, ponieważ większość stosowanych w ich diagnostyce narzędzi jest znormalizowana dla populacji od 6 roku życia. Do badań wykorzystywanych w diagnostyce różnicowej niedosłuchu zalicza się: emisje otoakustyczne, audiometrię zabawową, audiometrię impedancyjną oraz badania obrazowe [14].

Dzieci w wieku szkolnym

W wieku szkolnym objawy zaburzeń przetwarzania słuchowego nasilają się i stają się bardziej złożone, a tym samym bardziej zauważalne w codziennym funkcjonowaniu dziecka. Podobnie jak w przypadku dzieci w wieku przedszkolnym, należy przeprowadzić szeroką diagnostykę różnicową, obejmującą przede wszystkim wykluczenie niedosłuchu, a następnie – z wykorzystaniem odpowiednich, znormalizowanych narzędzi diagnostycznych – ocenę w kierunku CAPD. Już od wieku 4,5 lat możliwe jest wykonanie badania audiometrii tonalnej, choć jest ono subiektywne – wyniki zależą bowiem od zasobów poznawczych i stopnia współpracy z pacjentem. W przypadku dzieci młodszych wykorzystywane są audiometria zabawowa oraz badania obiektywne. Ponadto w Polsce prowadzone są pilotażowe programy wykonywania przesiewowych badań słuchu u dzieci w wieku szkolnym mające na celu wczesne wykrycie ewentualnych zaburzeń. Należy zwrócić uwagę, że problem zaburzeń słuchu dotyka około 20% dzieci w wieku szkolnym, przy czym u 14% spośród tych dzieci, rodzice wcześniej zaobserwowali niedosłuch [15].

Uczniowie z CAPD mogą mieć problemy z nauką czytania i pisanie, a także ograniczoną zdolność rozumienia tekstu mówionego (np. poleceń/instrukcji nauczyciela), szczególnie gdy mowa jest szybka lub zakłócona przez dystryktory akustyczne z otoczenia. Dzieci te mają często trudności z pisanem ze słuchu i robieniem notatek – rozwój umiejętności pisanie jest u nich opóźniony. U części pacjentów funkcjonowanie może ulegać poprawie przy zastosowaniu instrukcji pisemnych lub wielomodalnych. Należy podkreślić, że powyżej opisane objawy mogą występować również w zaburzeniach językowych i innych zaburzeniach neurorozwojowych, jak m.in. zaburzenia rozwoju mowy czy afazje o różnym podłożu. U dzieci z CAPD charakterystyczne są również trudności z koncentracją uwagi słuchowej oraz mylenie podobnie brzmiących słów. Obserwuje się też zaburzenia w lokalizacji źródeł dźwięków, nadwrażliwość na bodźce akustyczne, a także problemy z percepcją rytmu, co wpływa na trudności w nauce muzyki czy tańca [7,9,13].

Skutki zaburzeń przetwarzania słuchowego mogą wykraczać poza sferę edukacji szkolnej i prowadzić do problemów emocjonalnych oraz społecznych. Dzieci z CAPD często odczuwają frustrację, wstyd lub niepokój wynikający z niemożności zrozumienia otoczenia i jego intencji. Często obserwuje się u nich trudności w budowaniu relacji interpersonalnych, wycofanie społeczne, obniżoną samoocenę oraz zaburzenia nastroju [6,7,9,13].

Osoby dorosłe

Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego stanowią istotny i często bagatelizowany problem kliniczny, który dotyczy nie tylko dzieci, lecz także osób dorosłych [9]. U tych ostatnich CAPD może mieć charakter wtórny lub być kontynuacją nierozpoznanych zaburzeń przetwarzania słuchowego z dzieciństwa. Objawy u dorosłych różnią się od obrazu klinicznego dzieci. W tym wypadku dominują trudności w rozumieniu mowy w hałasie i związana z tym konieczność częstego proszenia o powtórzenie wypowiedzi, szybkie męczenie się podczas rozmów w grupie, a także problemy z koncentracją na wypowiedzi rozmówcy. Objawy te są często mylnie interpretowane jako związane z procesem starzenia się lub będące konsekwencją stresu czy przemęczenia [3,9]. W kontekście zawodowym CAPD może prowadzić do obniżenia efektywności pracy, zwłaszcza w środowiskach wymagających intensywnej komunikacji słownej, np. w edukacji, administracji czy opiece zdrowotnej. W diagnostyce dorosłych zastosowanie znajdują podobne testy jak u dzieci – audiometria tonalna, audiometria impedancyjna oraz badania obrazowe, które wydają się bardziej przydatne zwłaszcza z punktu widzenia obserwacji neurologicznej [3]. Podczas wywiadu z pacjentem, należy zapytać o ewentualne urazy głowy w przeszłości, ponieważ mogą one skutkować niedosłuchem o charakterze przewodzeniowym bądź odbiorczym, w zależności od uszkodzonych struktur. Ponadto w przypadku niedosłuchu o charakterze przewodzeniowym należy w toku diagnostyki różnicować przewlekłe zapalenie ucha środkowego, zmiany tympanosklerotyczne, dysfunkcję trąbek słuchowych oraz zmiany nowotworowe. Podstawą diagnostyki jest wykonanie badania audiometrii tonalnej oraz audiometrii impedancyjnej; w zależności od wyniku zleca się dalsze badania audiologiczne i obrazowe [16,17].

Profil kliniczne CAPD

Wyróżnia się trzy charakterystyczne profile kliniczne CAPD: dekodowania słuchowego, integracyjny oraz uwagi słuchowej. Profil dekodowania słuchowego jest bezpośrednio związany z deficytami fonologicznymi i trudnościami w analizie fonemowej mowy. W obrazie klinicznym tego profilu dominują: mylenie podobnie brzmiących słów, trudności w rozumieniu mowy zdegradowanej akustycznie, problemy z czytaniem, pisownią, nauką języków obcych oraz przyswajaniem nowej terminologii. Drugi z profili, tzw. integracyjny, charakteryzuje się trudnościami w łączeniu informacji z różnych modalności zmysłowych – słuchowo-wzrokowej i przedsionkowej, co może skutkować problemami z jednoczesnym słuchaniem i notowaniem, integracją informacji słownej z materiałem wzrokowym oraz wykonywaniem złożonych instrukcji (np. w warunkach szkolnych). Trzeci profil – uwagi słuchowej – charakteryzuje się deficytami w zakresie koncentracji,

modulacji słuchowej i przetwarzania w obecności dystraktorów słuchowych. W tym profilu szczególnie często obserwuje się nadmierną podatność na bodźce zakłócające (ang. *distractibility*), zmienność odpowiedzi (ang. *inconsistent responses*), szybką męczliwość słuchową oraz pogorszenie funkcjonowania w hałasie, pogłosie i sytuacjach komunikacyjnie wielobodźcowych. Każdy z tych profili może występować samodzielnie lub w kombinacji, co czyni obraz kliniczny CAPD bardzo zróżnicowanym i wymagającym indywidualnego podejścia diagnostyczno-terapeutycznego [5,6,9].

Diagnoza CAPD

Diagnostyka centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego wymaga podejścia interdyscyplinarnego [18,19]. W pierwszej kolejności należy przeprowadzić pełne badanie laryngologiczne i wykluczyć niedosłuch obwodowy za pomocą podstawowych badań audiologicznych, takich jak: 1) audiometria tonalna, oceniająca progi słyszenia dla przewodnictwa powietrznego i kostnego przy wykorzystaniu tonów czystych; 2) audiometria słowna, oceniająca rozumienie mowy; 3) audiometria impedancyjna, badająca ruchomość błony bębenkowej; 4) obecność odruchu z mięśnia strzemiączkowego; 5) badanie emisji otoakustycznych (OAE), które polega na rejestracji sygnału generowanego przez komórki rzęstate ślimaka w odpowiedzi na bodziec akustyczny i pozwala określić próg odpowiedzi na natężenie dźwięku. Warto podkreślić, że dzieci z CAPD powinny mieć prawidłowy wynik audiometrii tonalnej [20]. Dlatego podstawowe testy słuchowe muszą być uzupełnione o ocenę wyższych funkcji słuchowych w warunkach bardziej złożonych, zbliżonych do codziennego środowiska akustycznego. Szczególne znaczenie w diagnostyce CAPD mają badania oceniające rozumienie mowy, zwłaszcza audiometria słowna wykonywana w ciszy i w warunkach obciążenia akustycznego. Ocena rozumienia pojedynczych słów, zdań oraz percepcji mowy w szumie pozwala lepiej odzwierciedlić codzienne trudności pacjentów niż badania wykorzystujące wyłącznie tony czyste. Ponadto ocena układu słuchowego powinna być uzupełniona o konsultację neurologiczną, neuropsychologiczną oraz logopedyczną w celu wykluczenia innych przyczyn trudności komunikacyjnych i poznawczych [9,10,21].

Uzupełniającym, ale coraz częściej stosowanym elementem diagnostyki CAPD są badania neuroobrazowe. Choć nie są rutynowo wykonywane u każdego pacjenta, mogą być niezwykle pomocne w przypadkach, w których istnieje podejrzenie strukturalnych uszkodzeń OUN lub towarzyszące objawy neurologiczne skłaniają do poszukiwania podłoża organicznego. Rezonans magnetyczny (MRI) głowy z oceną struktur środkowego i tylnego dołu czaszki pozwala wykryć zmiany w obrębie kory słuchowej, ale może również pomóc w identyfikacji zmian niedokrwiennych, pourazowych lub zapalnych, które mogą wpływać na drogi słuchowe [6,12,13]. W uzasadnionych przypadkach wykonuje się także tomografię komputerową (TK), zwłaszcza gdy istnieje podejrzenie uszkodzeń struktur kostnych, np. w obrębie przewodu słuchowego wewnętrznego, kąta mostowo-mózdkowego czy piramidy kości skroniowej. TK wysokiej rozdzielczości może dostarczyć danych istotnych do rozpoznania neuropatii słuchowej [7,9,10].

Na uwagę zasługują także badania EEG i słuchowych potencjałów wywołanych (ang. *auditory evoked potentials*, AEP), które u dzieci z CAPD pokazują zmienione wzorce aktywności mózgowej. Zaburzenia w amplitudzie i latencji tych odpowiedzi odzwierciedlają trudności w detekcji bodźców słuchowych, pamięci sensorycznej oraz selekcji informacji werbalnych. Badania elektrofizjologiczne, w tym słuchowe potencjały wywołane, stanowią uzupełnienie rozpoznania CAPD. Procedury elektrofizjologiczne mogą być pomocne zwłaszcza wtedy, gdy wynik testów behawioralnych jest niejednoznaczny, obciążony ograniczoną współpracą, zaburzeniami językowymi lub uwagowymi, a także gdy istnieje potrzeba obiektywnej oceny integralności drogi słuchowej lub różnicowania CAPD z neuropatią słuchową i innymi zaburzeniami neurologicznymi. W praktyce klinicznej słuchowe potencjały wywołane powinny być stosowane selektywnie: do wykluczenia zaburzeń obwodowo-pniowych, obiektywizacji wybranych aspektów funkcjonowania OUN, oceny dojrzewania i plastyczności drogi słuchowej oraz jako uzupełniający wskaźnik procesów uwagowych. Większe zainteresowanie budzą również potencjały średnio- i długolatencyjne, umożliwiające ocenę korowych aspektów przetwarzania słuchowego, procesów dyskryminacji bodźców oraz mechanizmów uwagowych. Badania te mogą stanowić wartościowe uzupełnienie diagnostyki, szczególnie w przypadkach niejednoznacznych lub obciążonych ograniczoną współpracą pacjenta, jednak ich rola w rutynowej diagnostyce CAPD pozostaje przedmiotem dalszych badań.

Pełna diagnostyka powinna być zatem uzupełniona o konsultację neurologiczną, neuropsychologiczną oraz logopedyczną na podstawie oceny klinicznego profilu funkcjonowania dziecka. Neurobiologiczne podłoże CAPD obejmuje złożone interakcje pomiędzy strukturami anatomicznymi, procesami elektrochemicznymi i funkcjami poznawczymi, które warunkują skuteczność słuchowego przetwarzania informacji [1,7,19]. Ostateczna decyzja o wykonaniu badań obrazowych powinna być podejmowana indywidualnie, z uwzględnieniem pełnego obrazu klinicznego oraz współistniejących objawów neurologicznych lub nieprawidłowości rozwojowych. Należy podkreślić, że testy wykorzystywane w diagnostyce CAPD powinny pochodzić z wystandaryzowanych baterii diagnostycznych, posiadać odpowiednie dane normatywne dla wieku pacjenta oraz udokumentowaną wartość kliniczną w ocenie określonych mechanizmów ośrodkowego przetwarzania słuchowego. W warunkach polskich istotnym punktem odniesienia są wartości normatywne opracowane przez Czajkę i wsp. [22] dla testów oceniających ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego realizowanych na Platformie Badań Zmysłów u dzieci w wieku 6–12 lat. Najważniejszym etapem diagnostyki są testy oceniające wyższe funkcje słuchowe. Do ich przeprowadzenia wykorzystywane są specjalistyczne narzędzia audiologiczne i psychometryczne, które umożliwiają ocenę integracji słuchowej, rozkładu czasowego oraz zdolności do różnicowania, zapamiętywania i interpretowania bodźców dźwiękowych. Wśród najczęściej stosowanych testów znajdują się [19,21]:

- DDT (ang. *Dichotic Digit Test*) – test rozdzielnosny, w którym prezentuje się jednocześnie różne cyfry do obojga uszu. Badanie ocenia zdolność mózgu do integracji informacji z obojga uszu oraz lateralizację funkcji

słuchowych w półkulach mózgu. Obniżony wynik wskazuje na deficyty w przekazywaniu lub przetwarzaniu informacji słuchowych między półkulami.

- FPT (ang. *Frequency Pattern Test*) – test oceniający zdolność rozpoznawania wzorców częstotliwości. Pacjent musi określić prawidłową sekwencję dźwięków, gdy prezentowane tony mają wyższą lub niższą tonację. Jest to test bardzo wrażliwy na uszkodzenia kory słuchowej oraz zaburzenia funkcji półkulowej. Test ocenia przede wszystkim zdolność do analizy czasowej, sekwencjonowania oraz przetwarzania wzorców akustycznych. Prawidłowe wykonanie zadania wymaga nie tylko bezbłędnej percepcji bodźców słuchowych, lecz także optymalnej integracji międzypółkulowej, sprawnego transferu informacji między półkulami oraz poprawnego przebiegu procesów językowych i poznawczych. Zaburzenia wykonania mogą sugerować nieprawidłowości w funkcjonowaniu ośrodkowych dróg słuchowych, integracji międzypółkulowej lub wyższych funkcji słuchowych.
- DPT (ang. *Duration Pattern Test*) – test analogiczny do FPT, ale zamiast różnic w częstotliwości wykorzystuje różnice w czasie trwania tonów. Pomaga zidentyfikować trudności w analizie czasowej dźwięków.
- GIN (ang. *Gaps-in-Noise*) – test detekcji przerw w szumie, który mierzy zdolność rozpoznawania krótkich luk w ciągłym sygnale akustycznym. Wysoki próg wykrywania przerw może sugerować deficyty w przetwarzaniu czasowym i synchronizacji neuronalnej.
- SSW (ang. *Staggered Spondaic Word Test*) – test polegający na prezentacji częściowo nakładających się słów do obojga uszu. Jest wykorzystywany do oceny integracji obuuszej oraz funkcjonowania wyższych pięter słuchowych. Nie został opracowany dla języka polskiego.
- Testy rozumienia mowy w szumie – pozwalają ocenić, jak pacjent radzi sobie z rozpoznawaniem mowy w warunkach zakłóceń, symulując rzeczywiste środowisko akustyczne. Wyniki są najczęściej wyrażane jako wskaźnik stosunku sygnału do szumu (SNR), przy którym osoba prawidłowo rozpoznaje określony procent wyrazów lub zdań.
- Testy mowy filtrowanej – polegają na prezentacji zmniejszonego sygnału słownego (z ograniczonym pasmem częstotliwości). Są wrażliwe na zaburzenia integracji słuchowej i percepcji mowy przy ograniczonej redundancji.

Wyniki poniżej dwóch odchyłeń standardowych w co najmniej dwóch różnych testach oceniających odmienne aspekty przetwarzania słuchowego mogą stanowić przesłankę do rozpoznania CAPD, jednak interpretacja wyników powinna uwzględniać: wiek pacjenta i poziom jego rozwoju językowego i poznawczego, a także ograniczenia metod diagnostycznych stosowanych u młodszych dzieci oraz dostępność zwalidowanych norm wiekowych dla zastosowanych narzędzi diagnostycznych.

Diagnostyka różnicowa

Warto zaznaczyć, że CAPD często współwystępuje z innymi zaburzeniami neurorozwojowymi, takimi jak dysleksja (zwłaszcza typu fonologicznego), ADHD, zaburzenia integracji sensorycznej, a także neuropatia słuchowa [18,19]. Przewlekła ekspozycja na hałas,

zwłaszcza wśród dzieci korzystających nadmiernie ze słuchawek, może dodatkowo nasilać objawy zaburzeń przetwarzania słuchowego [11]. Ponadto takie rozpoznania neurorozwojowe, jak ADHD, SLI/DLD i zaburzenia ze spektrum autyzmu (ASD), oraz specyficzne zaburzenia uczenia się – dysleksja czy dyskalkulia – nie powinny być traktowane automatycznie jako bezwzględne kryteria wykluczenia CAPD. Zgodnie ze stanowiskiem American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) CAPD może współwystępować z ADHD, zaburzeniami językowymi i trudnościami w uczeniu się, jednak wymaga większej ostrożności interpretacyjnej oraz starannej diagnostyki różnicowej [23]. W tej grupie pacjentów rozpoznanie CAPD powinno być formułowane wyłącznie po przeprowadzeniu oceny wielospecjalistycznej. Wytyczne American Academy of Audiology (AAA) wskazują, że deficyty poznawcze, językowe, uwagowe i motywacyjne oraz współistniejące zaburzenia, w tym ADHD, mogą istotnie wpływać na wyniki behawioralnych testów przetwarzania słuchowego i w części przypadków ograniczać ich wiarygodność diagnostyczną [24].

Szczególną ostrożność należy zachować w interpretacji wyników testów mowy w szumie, testów dychotycznych oraz innych procedur wymagających sprawnej odpowiedzi językowej, stabilnej uwagi i pamięci roboczej. Deficyty fonologiczne i językowe typowe dla DLD/SLI oraz dysleksji mogą obniżać wyniki testów oceniających centralne przetwarzanie słuchowe bez jednoznacznego potwierdzenia dysfunkcji ośrodkowych dróg słuchowych [25,26]. British Society of Audiology (BSA) podkreśla, że rozwojowe APD często współwystępuje z zaburzeniami języka, dysleksją, ADHD i ASD, a wiele testów stosowanych klinicznie w diagnostyce APD ma ograniczoną swoistość, ponieważ w znacznym stopniu obciąża funkcje językowe i uwagę słuchową [27]. Zaburzenia uwagi charakterystyczne dla ADHD, obejmujące obniżony poziom selektywnej uwagi słuchowej, dystraktybilność, impulsywność i trudności w utrzymaniu wysiłku poznawczego, mogą dawać obraz kliniczny zbliżony do CAPD. Natomiast u dzieci z ASD trudności w przetwarzaniu bodźców akustycznych mogą współwystępować z zaburzeniami komunikacji społecznej, nadwrażliwością sensoryczną i odmiennym profilem integracji bodźców [28]. Wytyczne nowozelandzkie wskazują, że dzieci z podejrzeniem lub rozpoznaniem zaburzeń językowych, trudności w czytaniu lub dysleksji mogą być kierowane do oceny w kierunku zaburzeń przetwarzania słuchowego, natomiast samo występowanie ASD lub ADHD nie wyklucza obecności dodatkowych deficytów w zakresie przetwarzania słuchowego [29].

W przypadkach niejednoznacznych zasadne jest opisanie trudności oraz zaplanowanie interwencji ukierunkowanych na konkretne deficyty funkcjonalne. BSA i ASHA podkreślają konieczność podejścia interdyscyplinarnego i interpretacji wyników CAPD w kontekście profilu językowego, poznawczego, uwagowego oraz edukacyjnego dziecka.

W przypadku podejrzenia neuropatii słuchowej zaburzenia dotyczą transmisji sygnału nerwowego pomiędzy ślimakiem a pniem mózgu. Celem diagnostyki jest wykonanie specjalistycznych badań obiektywnych, takich jak ABR (ang. *auditory brainstem response*) i OAE,

które pozwalają wykryć rozbieżność między obecnością emisji otoakustycznych a brakiem odpowiedzi pniowych [7,10,19]. Do czynników wywołujących neuropatię słuchową zalicza się między innymi: hiperbilirubinemię, hospitalizację w oddziale intensywnej terapii noworodka, neuroinfekcje, choroby autoimmunologiczne (np. zespół Guillaina–Barrégo), awitaminozy oraz neuropatie o podłożu genetycznym [30,31].

Nieprawidłowy wynik badania ABR, w szczególności wydłużenie latencji odpowiedzi, podobnie jak w przypadku występowania neuropatii słuchowej, budzi podejrzenie obecności nerwiaka nerwu przedsionkowo-ślimakowego [32]. Nerwiaki najczęściej występują jednostronnie. Do charakterystycznych objawów tego schorzenia należą m.in.: niedosłuch, zaburzenia rozumienia mowy w hałasie, szumy uszne oraz zawroty głowy. Celem poszerzenia diagnostyki w kierunku obecności nerwiaka wykonuje się badanie MRI głowy z kontrastem. Mediana wykrycia choroby to szósta i siódma dekada życia, co skłania do różnicowania nerwiaka z CAPD u osób w podeszłym wieku [33]. Jednak guzy te mogą również występować obustronnie. Jest to charakterystyczna manifestacja kliniczna, stanowiąca powód diagnostyki w kierunku neurofibromatozy typu II. Jest to rzadka choroba genetyczna, dziedziczona autosomalnie dominująco. Manifestuje się ona występowaniem nerwiaków w obrębie centralnego systemu nerwowego, najczęściej zlokalizowanych obustronnie w obrębie nerwów przedsionkowo-ślimakowych (częstotliwość występowania 90–95% u pacjentów z NF2). Ponadto w obrazie choroby współwystępują: zaćma (u 60–81% pacjentów) oraz guzy skórne (u 59–68% pacjentów) [34]. Rzetelna diagnostyka różnicowa wymaga nie tylko przeprowadzenia testów słuchowych, lecz także pełnej oceny neuropsychologicznej, logopedycznej oraz w przypadku wątpliwości – konsultacji neurologicznej lub psychiatrycznej. W celu postawienia trafnej diagnozy i zaplanowania adekwatnej terapii niezbędna jest współpraca zespołu specjalistów [6,11,18].

Istotnym problemem pozostaje brak pełnej zgodności pomiędzy towarzystwami naukowymi odnośnie granic diagnostycznych CAPD. Stanowiska ASHA, BSA oraz innych grup eksperckich są zgodne co do konieczności wielospecjalistycznej oceny, jednak różnią się w zakresie interpretacji współwystępowania CAPD i zaburzeń językowych, ADHD czy ASD oraz znaczenia wyników poszczególnych testów behawioralnych. W praktyce klinicznej oznacza to konieczność interpretowania wyników badań w kontekście całościowego profilu funkcjonowania pacjenta, a nie pojedynczych wyników testowych [23,24,29].

Postępowanie terapeutyczne

Zgodnie z obowiązującymi wytycznymi terapia osób z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego powinna opierać się na trzech filarach: treningu słuchowym, modyfikacji i dostosowaniu środowiska, w którym funkcjonuje pacjent, oraz nauce strategii kompensacyjnych [22]. Podstawowym elementem oddziaływania pozostaje trening słuchowy ukierunkowany na usprawnienie zaburzonych funkcji słuchowych. Należy jednak pamiętać, że jest to proces rozłożony w czasie, a jego skuteczność zależy od wielu czynników, takich jak rodzaj

zastosowanej terapii, wiek pacjenta, współwystępowanie innych trudności czy zaburzeń. Dlatego tak istotne jest, aby w trakcie treningu wprowadzać różnorodne strategie wspierające i kompensujące napotymane trudności

Trening słuchowy

Trening słuchowy (syn. stymulacja słuchowa, terapia słuchowa) stanowi podstawową formę rehabilitacji zaburzonej funkcji słuchowych związanych z przetwarzaniem dźwięków, takich jak: lokalizacja źródeł dźwięku, różnicowanie dźwięków, rozpoznawanie wzorców dźwiękowych, analiza temporalnych aspektów sygnału oraz integracja czasowa dźwięków [35,36]. Zarówno w Polsce, jak i na rynkach międzynarodowych dostępne są liczne programy treningu słuchowego przeznaczone dla tej grupy pacjentów [37–41]. Różnią się one pod względem założeń teoretycznych, kryteriów włączenia i wyłączenia oraz metodologii. Dobór odpowiedniej terapii powinien być dokonywany przez certyfikowanych terapeutów i specjalistów posiadających kwalifikacje w zakresie rehabilitacji słuchowej.

W praktyce terapeutycznej w Polsce wykorzystywanych jest wiele metod określanych jako treningi słuchowe lub programy stymulacji słuchowej. Należą do nich m.in. metoda Tomatisa, Indywidualna Stymulacja Słuchu K. Johansena (IAS), Auricula TM, metoda Samonas według Ingo Steinbacha, Listening Fitness według Paula Madaule, Auditory Integration Training według Gya Berarda, terapeutyczne słuchanie, Fast ForWord, metoda Warnkego, Interaktywny Metronom oraz logopedyczne i pedagogiczne treningi słuchowe. Należy jednak podkreślić, że metody te mają heterogeny mechanizm działania i stopień walidacji naukowej.

Obecnie preferuje się profilowanie metod terapeutycznych w zależności od dominującego mechanizmu zaburzenia u pacjenta. U dzieci z deficytami dekodowania słuchowego i przetwarzania fonologicznego szczególne znaczenie mają ćwiczenia różnicowania fonemów, analizy i syntezy słuchowej, świadomości fonologicznej, pamięci słuchowej oraz rozumienia mowy zdegradowanej akustycznie. U pacjentów z trudnościami w rozumieniu mowy w hałasie i deficytami słyszenia przestrzennego bardziej zasadne są treningi mowy w szumie, ćwiczenia separacji bodźców konkurencyjnych oraz modyfikacja środowiska akustycznego. W przypadku profilu uwagowo-modulacyjnego większe znaczenie mogą mieć strategie metapoznawcze, trening kontroli uwagi słuchowej, redukcja obciążenia akustycznego oraz wsparcie pedagogiczne. Takie podejście jest spójne z założeniem, że cele terapii powinny wynikać z deficytów zidentyfikowanych w diagnostyce centralnego przetwarzania słuchowego oraz z ich wpływu na funkcjonowanie komunikacyjne, edukacyjne i społeczne dziecka.

Metoda Tomatisa, Samonas, Listening Fitness, terapeutyczne słuchanie, Auricula TM oraz Indywidualna Stymulacja Słuchu K. Johansena wpływają na uwagę słuchową, tolerancję bodźców akustycznych, lateralizację i integrację sensoryczną. Stosowane są u dzieci z trudnościami słuchowo-językowymi, nadwrażliwością słuchową, zaburzeniami koncentracji, opóźnieniem rozwoju mowy lub trudnościami szkolnymi.

Fast ForWord jest komputerowym, adaptacyjnym programem treningowym obejmującym ćwiczenia przetwarzania czasowego bodźców akustycznych, uwagi słuchowej, pamięci roboczej, fonologii i języka. Może być wykorzystywany u dzieci z CAPD współistniejącym z deficytami fonologicznymi, trudnościami w czytaniu lub zaburzeniami językowymi. Dotychczasowe obserwacje sugerują możliwość poprawy w zakresie zadań trenowanych, natomiast przenoszenie się efektów treningu na funkcje językowe, funkcjonowanie szkolne i codzienną komunikację pozostaje niejednoznaczne.

Metoda Warnkego oraz Interaktywny Metronom są interwencjami wielomodalnymi. Metoda Warnkego obejmuje trening przetwarzania czasowego, lateralizacji, automatyzacji oraz koordynacji wzrokowo-słuchowo-ruchowej i może być rozważana u dzieci z trudnościami czytania, pisanie oraz deficytami sekwencjonowania, choć nie jest metodą typową dla CAPD.

Najbardziej klasyczną i klinicznie uzasadnioną formą postępowania pozostają logopedyczne i pedagogiczne treningi słuchowe. Obejmują one ćwiczenia różnicowania dźwięków mowy, analizy i syntezy fonemowej, pamięci słuchowej, sekwencjonowania, rozumienia instrukcji, słuchania w obecności zakłóceń, świadomości fonologicznej, pisanie ze słuchu oraz strategii kompensacyjnych w klasie. Ze względu na duże możliwości personalizacji terapii powinny stanowić podstawę terapii u dzieci z profilem dekodowania słuchowego, zaburzeniami fonologicznymi, trudnościami czytania i pisanie oraz współistniejącymi zaburzeniami językowymi.

System FM oraz słuchawki wygłuszające jako element wsparcia osób z zaburzeniami przetwarzania słuchowego

System FM powinien być refundowany zgodnie z zasadami określonymi w wykazie wyrobów medycznych wydawanych na zlecenie. Stanowi istotne wsparcie dla osób z zaburzeniami przetwarzania słuchowego, umożliwiając poprawę funkcjonowania w środowisku codziennym oraz zapewniając wymierne korzyści w kontekście bieżących potrzeb pacjenta. Dzięki zastosowaniu systemu FM dziecko może w bardziej efektywny sposób uczestniczyć w procesie dydaktycznym, natomiast osoba dorosła zachowuje wysoką jakość komunikacji w miejscu pracy. Zgodnie z międzynarodowymi rekomendacjami [8,13,40] system FM powinien być stosowany obustronnie, z wykorzystaniem wkładek otwartych, co pozwala na optymalne wykorzystanie jego możliwości.

Słuchawki wygłuszające zaliczane są do ochronników słuchu i stanowią element wsparcia, z którego pacjent może korzystać w sytuacjach wymagających natychmiastowego ograniczenia bodźców akustycznych. Wskazaniami do ich stosowania są między innymi:

- nadwrażliwość słuchowa, czyli obniżona tolerancja hałasu (np. w trakcie przerw szkolnych, w świetlicy);
- podatność na bodźce rozpraszające (m.in. dźwięki otoczenia);
- trudności w koncentracji uwagi.

Stosowanie słuchawek wygłuszających pozwala ograniczyć wpływ dźwiękowych dystraktorów na procesy poznawcze, wspierając m.in. uwagę i koncentrację – na przykład podczas pisania sprawdzianu w klasie. Ich użycie stanowi formę wsparcia zapewniającą natychmiastowy efekt w sytuacjach trudnych lub wymagających wzmożonej koncentracji.

Podsumowanie

Wczesne rozpoznanie centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego oraz wdrożenie odpowiedniej terapii umożliwiają znaczną poprawę funkcjonowania zarówno dzieci, jak i dorosłych z CAPD. Obserwowane zależności między wynikami badań przesiewowych słuchu u dzieci a ich późniejszym rozwojem funkcji poznawczych przemawiają za potrzebą pogłębionej diagnostyki w kierunku CAPD. Konieczne jest zwiększanie wiedzy na temat tego zaburzenia zarówno wśród personelu medycznego, jak i rodziców czy nauczycieli, których ocena może być pomocna szczególnie w monitorowaniu skuteczności terapii. Ważna jest w tym kontekście dobra współpraca interdyscyplinarna.

W ostatnich latach obserwuje się rosnące zainteresowanie problemem CAPD także u osób dorosłych, co wynika zarówno ze zwiększonej świadomości klinicznej, jak i starzenia się populacji oraz częstszego rozpoznawania

trudności komunikacyjnych wpływających na funkcjonowanie zawodowe i społeczne. U części pacjentów objawy stanowią kontynuację nierozpoznanych trudności z dzieciństwa, natomiast u innych pojawiają się wtórnie do procesów neurodegeneracyjnych, chorób neurologicznych, urazów, przewlekłego narażenia na hałas lub zmian związanych z wiekiem. Diagnostyka CAPD u dorosłych pozostaje szczególnie trudna ze względu na częste współwystępowanie zaburzeń uwagi, funkcji wykonawczych, chorób neurologicznych, zaburzeń emocjonalnych oraz zaburzeń słuchu związanych z procesem starzenia.

Warto skupić się także na rozwoju narzędzi diagnostycznych i terapeutycznych odpowiadających złożoności klinicznej CAPD. Skuteczniejsze metody rozpoznawania spektrum zaburzenia wiążą się bowiem bardziej zindywidualizowaną i skuteczniejszą terapią, która może istotnie wpływać na poznawczy, językowy, emocjonalny rozwój pacjenta, warunkując związany z tym rozwój społeczny. Ponadto odpowiednia terapia wpływa na zwiększenie efektywności w pracy u dorosłych pacjentów z CAPD.

Finansowanie

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

Piśmiennictwo

- Musiek FE, Shinn J, Hare C. Plasticity, auditory training, and auditory processing disorders. *Semin Hear*, 2002; 23(4): 263–75; <https://doi.org/10.1055/s-2002-35862>.
- Phillips DP. Central auditory system and central auditory processing disorders: some conceptual issues. *Semin Hear*, 2002; 23(4): 251–62; <https://doi.org/10.1055/s-2002-35875>.
- Moore DR. Editorial: auditory processing disorder. *Ear Hear*, 2018; 39(4): 617–20; <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000582>.
- Stavrinou G, Iliadou V-M, Edwards L, Sirimanna T, Bamiou D-E. The relationship between types of attention and auditory processing skills: reconsidering auditory processing disorder diagnosis. *Front Psychol*, 2018; 9: 34; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00034>.
- Moore DR, Rosen S, Bamiou D-E, Campbell NG, Sirimanna T. Evolving concepts of developmental auditory processing disorder (APD): a British Society of Audiology APD special interest group „white paper”. *Int J Audiol*, 2013; 52(1): 3–13; <https://doi.org/10.3109/14992027.2012.723143>.
- Fey ME, Richard GJ, Geffner D, Kamhi AG, Medwetsky L, Paul D i wsp. Auditory processing disorder and auditory/language interventions: an evidence-based systematic review. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2011; 42(3): 246–64; [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2010/10-0013\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2010/10-0013)).
- Chermak G, Musiek FE. Neurological substrate of central auditory processing deficits in children; *Curr Pediatr Rev*, 2011; 7(3): 241–51; <https://doi.org/10.2174/157339611795735441>.
- American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). (Central) Auditory Processing Disorders – The Role of the Audiologist [Position Statement], 2005; <https://www.asha.org/policy/ps2005-00114/> [dostęp: 8.06.2026].
- Chermak GD, Musiek FE, Craig CH. Central Auditory Processing Disorders: New Perspectives. San Diego: Singular Pub Group, 1997.
- DeBonis DA. It is time to rethink central auditory processing disorder protocols for school-aged children. *Am J Audiol*, 2015; 24(2): 124–36; https://doi.org/10.1044/2015_AJA-14-0067.
- Chermak GD, Bamiou D-E, Vivian Iliadou V, Musiek FE. Practical guidelines to minimise language and cognitive confounds in the diagnosis of CAPD: a brief tutorial. *Int J Audiol*, 2017; 56(7): 499–506; <https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1286692>.
- Neijenhuis K, Campbell NG, Cromb M, Luinge MR, Moore DR, Rosen S i wsp. An evidence-based perspective on „misconceptions” regarding pediatric auditory processing disorder. *Front Neurol*, 2019; 10: 287; <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00287>.
- Johnston KN, John AB, Kreisman NV, Hall JW, Crandell CC. Multiple benefits of personal FM system use by children with auditory processing disorder (APD). *Int J Audiol*, 2009; 48(6): 371–83; <https://doi.org/10.1080/14992020902780947>.
- Dougherty W, Kesser BW. Management of conductive hearing loss in children. *Otolaryngol Clin North Am*, 2015; 48(6): 955–74; <https://doi.org/10.1016/j.otc.2015.07.003>.
- Skarzynski PH, Świerniak W, Karpowicz M, Zdanowicz R, Czajka N, Skarżyński H. Program badań przesiewowych słuchu w szkołach podstawowych z terenów wiejskich. *Now Audiofonol*, 2021; 10(1): 19–25; <https://doi.org/10.17431/10.1.2>.
- Eckert MA, Harris KC, Lang H, Lewis MA, Schmiedt RA, Schulte BA i wsp. Translational and interdisciplinary insights into presbycusis: a multidimensional disease. *Hear Res*, 2021; 402: 108109; <https://doi.org/10.1016/j.heares.2020.108109>.
- Michels TC, Duffy MT, Rogers DJ. Hearing loss in adults: differential diagnosis and treatment. *Am Fam Physician*, 2019; 100(2): 98–108.

18. Bellis TJ, Ferre JM. Multidimensional approach to the differential diagnosis of central auditory processing disorders in children. *J Am Acad Audiol*, 1999; 10(6): 319–28.
19. Chermak GD, Musiek FE. Auditory training: principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders. *Semin Hear*, 2002; 23(4): 297–308; <https://doi.org/10.1055/s-2002-35864>.
20. Pastucha M, Piłka E, Jędrzejczak WW, Skarżyński H. Przydatność emisji otoakustycznych wywołanych trzaskiem w ocenie zaburzeń funkcji trąbki słuchowej – studium przypadku. *Now Audiofonol*, 2021; 9(2–3): 17–21; <https://doi.org/10.17431/9.2-3.2>.
21. Sharma M, Purdy SC, Kelly AS. A randomized control trial of interventions in school-aged children with auditory processing disorders. *Int J Audiol*, 2012; 51(7): 506–18; <https://doi.org/10.3109/14992027.2012.673186>.
22. Czajka N, Skarżyński PH, Gos E, Świerniak-Kukla 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>.
23. American Speech-Language-Hearing Association. (Central) Auditory Processing Disorders. Technical Report, 2005. <https://www.asha.org/policy/TR2005-00043/> [dostęp: 8.06.2026].
24. American Academy of Audiology. Clinical Practice Guidelines: Guidelines for the Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing Disorder, 2010; https://audiologyweb.s3.amazonaws.com/migrated/CAPD%20Guidelines%2082010.pdf_539952af956c79.73897613.pdf [dostęp: 8.06.2026].
25. Sharma M, Purdy SC, Kelly AS. Comorbidity of auditory processing, language, and reading disorders. *J Speech Lang Hear Res*, 2009; 52(3): 706–22; [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/07-0226\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/07-0226)).
26. Ferguson MA, Hall RL, Riley A, Moore DR. Communication, listening, cognitive and speech perception skills in children with auditory processing disorder (APD) or Specific Language Impairment (SLI). *J Speech Lang Hear Res*, 2011; 54(1): 211–27; [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0167\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0167)).
27. Moore DR, Campbell NG, Rosen S, Bamiou DE, Sirimanna T, Grant P i wsp. British Society of Audiology Position Statement & Practice Guidance: Auditory Processing Disorder (APD). British Society of Audiology, 2018; <https://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2023/10/Position-Statement-and-Practice-Guidance-APD-2018.pdf> [dostęp: 8.06.2026].
28. Chermak GD, Hall JW III, Musiek FE. Differential diagnosis and management of central auditory processing disorder and attention deficit hyperactivity disorder. *J Am Acad Audiol*, 1999; 10(6): 289–303; <https://doi.org/10.1055/s-0042-1748501>.
29. Keith WJ, Purdy SC, Baily MR, Kay FM. New Zealand Guidelines on Auditory Processing Disorder. Auckland: New Zealand Audiological Society, 2019; <https://www.audiology.org.nz/assets/Uploads/APD/NZ-APD-GUIDELINES-2019.pdf> [dostęp: 8.06.2026].
30. Starr A, Rance G. Auditory neuropathy. *Handb Clin Neurol*, 2015; 129: 495–508; <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-62630-1.00027-631>.
31. Moser T, Starr A. Auditory neuropathy – neural and synaptic mechanisms. *Nat Rev Neurol*, 2016; 12(3): 135–49; <https://doi.org/10.1038/nrneuro.2015.251>.
32. Kerneis S, Caillaud E, Bakhos D. Auditory brainstem response: key parameters for good-quality recording. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 2023; 140(4): 181–5; <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2023.02.004>.
33. Carlson ML, Link MJ. Vestibular schwannomas. *N Engl J Med*, 2021; 384(14): 1335–48; <https://doi.org/10.1056/NEJMra2020394>.
34. Asthagiri AR, Parry DM, Butman JA, Kim HJ, Tsilou ET, Zhuang Z i wsp. Neurofibromatosis type 2. *Lancet Lond Engl*, 2009; 373(9679): 1974–86; [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60259-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60259-2).
35. ASHA. Central Auditory Processing. *Am J Audiol*, 1996; 5(2): 41–52; <https://doi.org/10.1044/1059-0889.0502.41>.
36. Alonso R, Schochat E. The efficacy of formal auditory training in children with (central) auditory processing disorder: behavioral and electrophysiological evaluation. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2009; 75(5): 726–32; [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)30523-3](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)30523-3).
37. Skoczylas A, Lewandowska M, Pluta A, Kurkowski ZM, Skarżyński H. Ośrodkowe zaburzenia słuchu – wskazówki diagnostyczne i propozycje terapii. *Now Audiofonol*, 2012; 1(1): 11–8; <https://doi.org/10.17431/882777>.
38. 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>.
39. Cameron S, Dillon H. Development and evaluation of the LiSN & learn auditory training software for deficit-specific remediation of binaural processing deficits in children: preliminary findings. *J Am Acad Audiol*, 2011; 22(10): 678–96; <https://doi.org/10.3766/jaaa.22.10.5>.
40. Keith B, Purdy SC. Assistive and therapeutic effects of amplification for auditory processing disorder. *Semin Hear*, 2014; 35(1): 27; <https://doi.org/10.1055/s-0033-1363522>.

Dr n. med. Patryk Hartwich, email: phartwich@gmail.com •  0000-0003-2276-9243

Lek. Krzysztof Drojewski, email: krzysztof.drojewski@outlook.com •  0009-0001-5415-4588

Dr n. med. inż. Sebastian Kocóń, email: sebastian.kocoon@uj.edu.pl •  0000-0002-0489-5230

Lek. Mateusz Zajączkowski, email: mateusz.zajaczkowski@student.uj.edu.pl •  0009-0006-5308-9880

Dr n. med. i n. o zdr. Natalia Czajka, email: n.czajka@ifps.org.pl •  0000-0003-1203-6679

Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. mgr zarz. Piotr H. Skarżyński, email: p.skarzynski@ifps.org.pl •  0000-0002-4978-1915

Dr hab. n. med. i n. o zdr. Olga Milczarek, email: olga.milczarek@uj.edu.pl •  0009-0006-5308-9880

Przesłano do redakcji:
14.05.2026
Zaakceptowano po recenzji:
17.07.2026
Opublikowano:
05.09.2026

Subiektywne metody badania smaku – przegląd wybranych narzędzi przesiewowych i diagnostycznych

Subjective methods of taste assessment – a review of selected screening and diagnostic tools

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

Małgorzata Talarek^{1A-F} , **Nina Lignar**^{1B-F} , **Małgorzata Buksińska**^{2BD-E} ,
Aleksandra Duda^{1DE} , **Henryk Skarżyński**^{2ABG} , **Piotr H. Skarżyński**^{1,3ABEG} 

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

² Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Oto-Ry-
no-Laryngochirurgii, Warszawa/Kajetany

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Streszczenie

Zmysł smaku odgrywa istotną rolę w codziennym życiu każdego człowieka, odpowiadając za rozpoznawanie pokarmu, kształtowanie preferencji żywieniowych oraz wpływając na jakość życia. W literaturze naukowej opisano liczne metody – obiektywne i subiektywne – oceny funkcji smakowych. Metody obiektywne znajdują zastosowanie głównie w badaniach naukowych, podczas gdy w praktyce klinicznej dominują metody subiektywne, oparte na odpowiedziach pacjenta. W niniejszej pracy zaprezentowano wybrane subiektywne metody oceny funkcji smakowych najczęściej stosowane na świecie. Zwrócono uwagę na formę testów, procedurę ich przeprowadzania, wykorzystywane substancje oraz zastosowanie kliniczne, a także omówiono zalety oraz ograniczenia poszczególnych testów. W dyskusji przeanalizowano najczęściej stosowane formy testów, wskazując różnice między nimi, z uwzględnieniem podziału na metody przesiewowe i diagnostyczne. Podkreślono również, że interpretacja wyników powinna uwzględniać dane uzyskane podczas wywiadu oraz badania lekarskiego. Wyniki przeglądu wskazują, że w diagnostyce najczęściej stosuje się testy wymagające aktywnej współpracy z pacjentem. Wybór narzędzia powinien uwzględniać indywidualny potencjał poznawczy, stan oraz ograniczenia osób badanych.

Słowa kluczowe: zaburzenia smaku • testy smaku • diagnostyka smaku • metody subiektywne badania smaku

Abstract

The sense of taste plays an important role in everyday human life, as it is responsible for food recognition, the formation of dietary preferences, and has an impact on quality of life. The scientific literature describes numerous methods for assessing gustatory function, which can be divided into objective and subjective approaches. Objective methods are mainly used in scientific research, whereas in clinical practice subjective methods dominate, based on patients' self-reported responses. This paper presents selected subjective methods for assessing taste function, which are among the most commonly used worldwide. Attention is given to the format of the tests, the procedures for their administration, the substances used, and their clinical applications. The advantages and limitations of individual tests are then discussed. In the discussion section, the most frequently used forms of testing are analyzed, highlighting differences between them and taking into account the division into screening and diagnostic methods. It is also emphasized that the interpretation of results should include data from the medical history and physical examination. The results of the review indicate that diagnostic practice most often involves tests requiring active cooperation from the patient. The choice of tool should take into account the capabilities of the subjects, including appropriate adjustment of test duration and method of administration.

Keywords: taste disorders • taste tests • taste diagnostics • subjective methods of taste test

Autor korespondencyjny: Małgorzata Talarek, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Teleaudiologii
i Badań Przesiewowych, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn;
email: m.talarek@ifps.org.pl

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
OUN	ośrodkowy układ nerwowy	–
EEG	electroencephalography	elektroencefalografia
GEPs	gustatory evoked potentials	smakowe potencjały wywołane
MEG	magnetoencephalography	magnetoencefalografia
GMFs	gustatory magnetic fields	–
KTS	Kapsułowy Test Smaku	–
KBZ	Kapsuła Badań Zmysłów	–
Seven-iTT	Seven-item Taste Test	–
MFQ	Monell Flavour Quiz	–
WETT®	Waterless Empirical Taste Test	–
EGM	electrogustometry	elektrogustometria

Wprowadzenie

Zmysł smaku jest jednym z niedocenianych obszarów percepcji sensorycznej, mimo jego istotnej roli w codziennym funkcjonowaniu człowieka. W procesie spożywania pokarmów umożliwia identyfikację pożywienia oraz wspomaga prawidłowe trawienie. Pełni również funkcję ochronną, identyfikując potencjalnie szkodliwe lub zepsute substancje, a także informacyjną, alarmując o nieprawidłowościach w obrębie organizmu (tj. posmak żelaza w ustach, brak smaku [1–3]). Zaburzenia smaku mogą skutkować nieprawidłowościami w odżywianiu, utratą apetytu, a także pogorszeniem jakości życia, co w konsekwencji może prowadzić do niedożywienia lub rozwoju chorób metabolicznych.

Percepcja smaku jest złożonym procesem angażującym receptory obwodowe, drogi przewodzenia nerwowego oraz ośrodkowe struktury układu nerwowego odpowiedzialne za analizę i integrację bodźców smakowych [4,5]. Podstawową jednostką odpowiedzialną za ich odbiór są kubki smakowe, zawierające wyspecjalizowane komórki receptorowe, zlokalizowane głównie w obrębie brodawek grzybowatych, liściastych i okolonych języka, a także w obrębie błony śluzowej podniebienia, gardła, nagłośni oraz w górnej jednej trzeciej części przełyku [5–7]. Każdy kubek smakowy składa się z około 50–100 wyspecjalizowanych komórek nabłonkowych, które ulegają ciągłej odnowie [5]. Pobudzenie komórek receptorowych przez bodźce smakowe prowadzi do powstania impulsów nerwowych, które są przekazywane do ośrodkowego układu nerwowego (OUN) [4,5]. Informacje smakowe z przednich dwóch trzecich języka przewodzone są przez strunę bębenkową, będącą gałęzią nerwu twarzowego (VII), z tylnej jednej trzeciej języka – przez nerw językowo-gardłowy (IX), natomiast z okolicy nagłośni i gardła – przez nerw błędny (X). Włókna aferentne docierają do jądra pasma samotnego w pniu mózgu, skąd informacje są przekazywane przez wzgórze do pierwotnej kory smakowej zlokalizowanej głównie w obrębie wyspy i wieczka czołowego [6].

Prawidłowe funkcjonowanie układu smakowego zależy od integralności receptorów smakowych, prawidłowego przewodzenia nerwowego oraz sprawności struktur ośrodkowych analizujących bodźce smakowe. Zaburzenia smaku mogą wynikać z uszkodzenia kubków smakowych, chorób ogólnoustrojowych, niepożądanego działania leków, procesów starzenia oraz uszkodzeń nerwów czaszkowych [4]. Znajomość anatomii i fizjologii zmysłu smaku stanowi podstawę właściwej interpretacji wyników badań diagnostycznych. Lokalizacja potencjalnego uszkodzenia w obrębie obwodowej lub ośrodkowej części układu smakowego wpływa na dobór odpowiednich metod diagnostycznych oraz interpretację uzyskiwanych wyników.

Diagnostyka zmysłu smaku stanowi istotny element oceny stanu organizmu. Wymaga zastosowania wystandaryzowanych metod, które pozwalają na dokonanie obiektywnej oceny progu smakowego, zdolności różnicowania oraz identyfikacji smaków. W literaturze opisano zarówno proste testy przesiewowe, jak i bardziej złożone narzędzia kliniczne umożliwiające dokładną analizę funkcji smakowych. Wśród testów smaku wyróżnia się zarówno metody subiektywne, jak i obiektywne [8].

Metody obiektywne

Metody obiektywne polegają na rejestrowaniu zmian zachodzących w ośrodkowym układzie nerwowym w odpowiedzi na podanie bodźca smakowego. Do takich metod zalicza się elektroencefalografię (EEG) oraz magnetoencefalografię (MEG), które umożliwiają analizę aktywności mózgu wywołanej bodźcami smakowymi, odpowiednio poprzez rejestrację smakowych potencjałów wywołanych (ang. *gustatory evoked potentials*, GEPs) lub na podstawie odpowiedzi uzyskiwanych podczas badania rezonansu magnetycznego (ang. *gustatory magnetic fields*, GMFs) [8–10]. Techniki te dostarczają obiektywnych, szczegółowych danych na temat procesów neuronalnych związanych z percepcją smaku. Ich zastosowanie jest jednak ograniczone ze względu na wysoki koszt aparatury oraz konieczność udziału wykwalifikowanego personelu. Obecnie metody obiektywne są wykorzystywane głównie w badaniach naukowych.

Tabela 1. Wykaz i charakterystyka opisanych testów smaku**Table 1.** List and characteristics of the described taste tests

Nazwa testu	Rodzaj testu	Oceniane parametry	Forma bodźca	Dostępność komercyjna
Kapsułowy Test Smaku	przesiewowy	identyfikacja smaków (słodki, słony, kwaśny, gorzki)	paski testowe	nie
Test smaku & węchu	przesiewowy	identyfikacja smaków (słodki, słony, kwaśny, gorzki)	paski testowe	tak
Taste Strips	przesiewowy	identyfikacja smaków (słodki, słony, kwaśny, gorzki)	paski testowe	tak
Seven-iTT	przesiewowy	identyfikacja smaków (słodki, słony, kwaśny, gorzki), identyfikacja bodźców chemestetycznych (cierpkość, pikantność)	paski testowe	nie
Monell Flavor Quiz	przesiewowy	identyfikacja smaków (słodki, słony, kwaśny, gorzki), zapachów oraz bodźców chemestetycznych (chłód, pieczenie)	roztwory smakowe i próbki zapachowe	nie
Test pastylek smakowych	przesiewowy	identyfikacja smaków (słodki, słony, kwaśny, gorzki)	tabletki smakowe	nie
Taste Strips 50	diagnostyczny	identyfikacja smaków (słodki, słony, kwaśny, gorzki; opcjonalnie również umami)	paski testowe	tak
Waterless Empirical Taste Test (WETT®)	diagnostyczny	identyfikacja smaków (słodki, słony, kwaśny, gorzki, umami)	paski testowe	tak
Elektrogustometr SI-03	diagnostyczny	ocena progu percepcji bodźca elektrycznego	bodziec elektryczny	tak

Metody subiektywne

Do metod subiektywnych należą techniki badawcze polegające na ocenie reakcji pacjenta na podawany bodziec smakowy. Ich zaletą jest prostota wykonania, stosunkowo niski koszt oraz łatwość oceny. Istotnym ograniczeniem pozostaje zależność od współpracy pacjenta, jego kompetencji poznawczych (zrozumienie zadania) oraz subiektywnej interpretacji doznań, co może wpływać na powtarzalność i wiarygodność uzyskanych wyników. W badaniach nie ocenia się smaków charakterystycznych dla określonych produktów spożywczych (np. truskawki czy czekolady), lecz podstawowe smaki: słodki, słony, gorzki, kwaśny oraz w niektórych przypadkach smak umami [8].

W ramach metod subiektywnych wyróżnia się testy chemiczne (gustometria swoista) lub testy elektryczne (elektrogustometria). Testy chemiczne wykorzystują naturalne bodźce, podawane w postaci roztworów zawierających substancje charakterystyczne dla danego smaku podstawowego. Próbkę smakową mogą być aplikowane na różne sposoby – wykorzystywane są m.in. roztwory smakowe w fiolkach, paski nasączone substancją smakową lub tabletki smakowe.

Do badania percepcji poszczególnych smaków stosuje się [11–16]:

- smak słodki – sacharoza, glukoza, fruktoza;
- smak słony – chlorek sodu (NaCl), chlorek potasu (KCl);
- smak kwaśny – kwas cytrynowy, kwas winowy, kwas mlekowy, kwas solny;

- smak gorzki – chlorowodorek chininy, kofeina, benzo-esan denatonium;
- smak umami – L-glutaminian sodu (MSG), nukleotydy, np. IMP, GMP.

W przypadku testów elektrycznych stymulowana jest powierzchnia języka za pomocą prądu elektrycznego o zmiennym natężeniu. Zwiększając lub zmniejszając intensywność bodźca, można określić ogólny próg smakowy pacjenta, rozumiany jako minimalna siła stymulacji wywołująca wrażenie smakowe. W przeciwieństwie do testów chemicznych elektrostymulacja nie umożliwia oceny progów dla poszczególnych smaków, pacjent odczuwa bowiem wyłącznie jeden niespecyficzny smak określany jako kwaśno-metaliczny. Z tego względu metoda ta nie może być używana do różnicowania reakcji na konkretne rodzaje bodźców smakowych [8,10].

Celem niniejszej pracy jest dokonanie przeglądu wybranych subiektywnych narzędzi diagnostycznych stosowanych w ocenie funkcji smakowych. Charakterystykę opisanych metod badania smaku przedstawiono w tabeli 1.

Materiał i metody

Testy przesiewowe

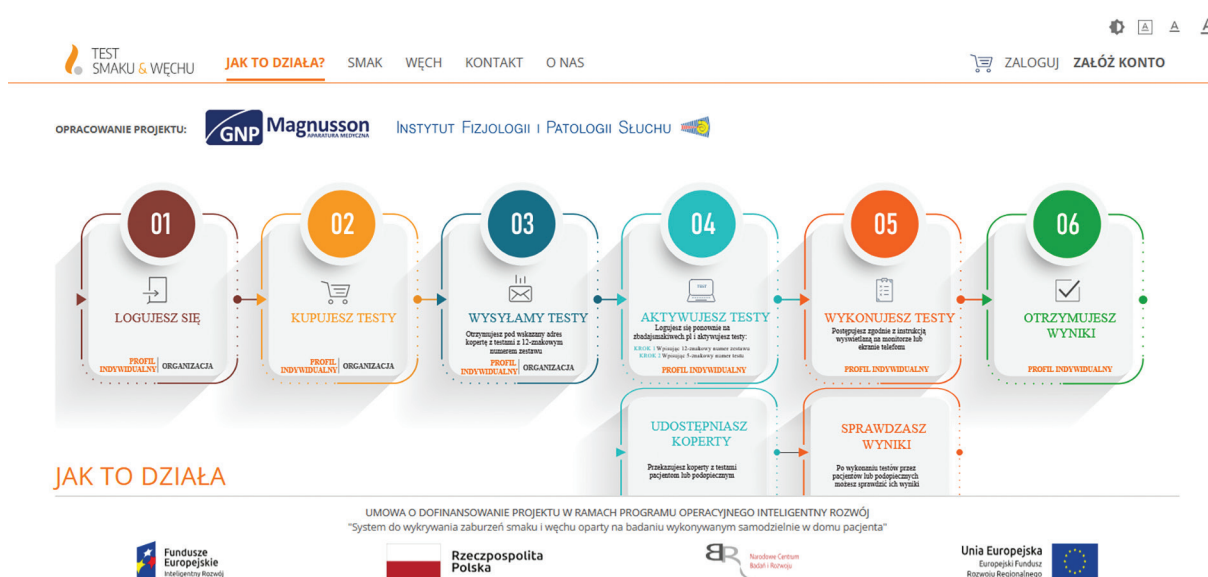
Kapsułowy Test Smaku (KTS)

KTS został opracowany w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu w ramach projektu „Zintegrowany system narzędzi do diagnostyki i telerehabilitacji schorzeń narządów zmysłów (słuchu, wzroku, smaku, równowagi



Rycina 1. Kapsułowy Test Smaku (KTS) opracowany w ramach Kapsuły Badań Zmysłów

Figure 1. Capsule Taste Test (KTS) developed as part of the Sensory Research Capsule



Rycina 2. Strona startowa aplikacji internetowej Testu smaku & węchu

Figure 2. Home page of the Taste & Smell Test web application

i powonienia) INNOSENSE”. Wynikiem tego przedsięwzięcia było utworzenie Kapsuły Badań Zmysłów (KBZ) – innowacyjnego urządzenia do samodzielnego badania zmysłów [12]. KTS (**rycina 1**) jest testem przesiewowym służącym do oceny zdolności identyfikacji czterech podstawowych smaków: słodkiego, słonego, gorzkiego oraz kwaśnego. Test składa się z czterech pasków zawierających określoną substancję smakową oraz jednego, tzw. testowego, niezawierającego żadnego smaku. Substancje użyte w teście: 40% wodny roztwór glukozy (smak słodki), 0,6% wodny roztwór chininy (smak gorzki), 25% wodny roztwór chloru sodu (smak słony) oraz 30% wodny roztwór kwasu cytrynowego (smak kwaśny). Badanie wykonywane jest wewnątrz Kapsuły Badań Zmysłów. Na ekranie monitora wyświetlane są instrukcje oraz wskazówki do testu, na podstawie których pacjent dokonuje wyboru. Zadaniem pacjenta jest posmakowanie każdego z pasków poprzez umieszczenie go na środku języka i zaznaczenie odpowiedzi. W przypadku gdy pacjent nie wyczuł żadnego smaku, może wybrać opcję „bez smaku”. Pomiędzy poszczególnymi próbami należy odczekać 30 sekund w celu

zminimalizowania ryzyka mieszania się smaków w jamie ustnej. Aby uzyskać prawidłowy wynik testu, wszystkie smaki muszą być poprawnie rozpoznane.

Test smaku & węchu

W 2021 roku w ramach współpracy Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu z firmą GNP Magnusson Aparatura Medyczna Sp. z o.o. opracowano aplikację internetową *Test smaku & węchu* (**rycina 2**) [17]. Stanowi ona rozwiązanie, dzięki któremu testy węchu i smaku, opracowane w ramach Kapsuły Badań Zmysłów, w nowej, cyfrowej formie można przeprowadzić z wykorzystaniem dowolnego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową. Użytkownik ma możliwość utworzenia indywidualnego konta, zamówienia zestawu testowego oraz jego aktywacji po otrzymaniu testu. Następnie możliwe jest samodzielne przeprowadzenie badania zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie. Po zakończeniu testu użytkownik uzyskuje dostęp do wyniku oraz informacji o popełnionych błędach (**rycina 3**), jeśli wynik jest nieprawidłowy.



[JAK TO DZIAŁA?](#)
[START](#)
[ZAMÓWIENIA](#)
[TESTY](#)
[KONTAKT](#)




Twój wynik testu smaku jest:

NIEPRAWIDŁOWY

	Prawidłowy	Wybrany	
1.	Słony	Słony	✓
2.	Gorzki	Kwaśny	✗
3.	Kwaśny	Kwaśny	✓
4.	Słodki	Słodki	✓

[POBIERZ WYNIK](#)
[POBIERZ WYNIK SZCZEGÓŁOWY](#)

[SKONTAKTUJ SIĘ ZE SPECJALISTĄ](#)

[WRÓĆ DO POPRZEDNIEGO EKRANU](#)

Rycina 3. Przykładowy wynik testu smaku prezentowany użytkownikowi po zakończeniu badania

Figure 3. Example of a taste test result presented to the user after completion of the assessment

Aplikacja *Test smaku & węchu* umożliwia przeprowadzenie badania przesiewowego funkcji smaku i węchu w warunkach pozagabinetowych, w tym w domu. Zastosowanie aplikacji internetowej pozwala na przeprowadzenie badania na dowolnym urządzeniu z dostępem do Internetu, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania. Prosta konstrukcja testu oraz czytelne instrukcje prezentowane na ekranie umożliwiają wykonanie badania przez osoby bez specjalistycznego przygotowania. Takie podejście pozwala na wstępną ocenę funkcji zmysłów i identyfikację osób wymagających pogłębionej diagnostyki, ograniczając potrzebę bezpośredniego kontaktu z personelem medycznym na etapie przesiewowym. Jest to szczególnie istotne w sytuacji ograniczonego dostępu do świadczeń zdrowotnych, np. w czasie epidemii, a także w regionach, w których dostęp do specjalistycznych usług diagnostycznych jest utrudniony [17].

Taste Strips

Taste Strips jest częścią zestawu *Screening 12 Test with Taste Strips* opracowanego przez niemiecką firmę Burghart Messtechnik. Narzędzie zostało zaprojektowane jako szybka metoda wstępnej oceny funkcji smakowej, przeznaczona do identyfikacji osób wymagających pogłębionej diagnostyki. Test stanowi skróconą wersję diagnostycznego testu *Taste Strips 50* i bazuje na tej samej formie – zawiera paski nasączone substancjami reprezentującymi cztery podstawowe smaki: słodki, kwaśny, słony i gorzki. W przeciwieństwie do pełnej wersji diagnostycznej, która wykorzystuje kilka stężeń każdej substancji smakowej, wersja przesiewowa – *Taste Strips* – zawiera jedynie paski o najwyższym stężeniu każdej z nich. Pozwala to na skrócenie czasu badania przy zachowaniu możliwości wykrywania istotnych zaburzeń funkcji smakowej. Zastosowanie mniejszej liczby bodźców sprawia, że test może być wykorzystywany w badaniach przesiewowych oraz sytuacjach wymagających szybkiej oceny funkcji smaku. Podczas badania pacjent kolejno umieszcza paski

testowe na języku i wskazuje rozpoznany smak spośród dostępnych odpowiedzi. Nieprawidłowy wynik uzyskany w teście przesiewowym stanowi wskazanie do wykonania pełnej wersji testu – *Taste Strips 50*, która umożliwia bardziej szczegółową ocenę funkcji smakowej oraz określenie stopnia zaburzeń smaku.

Seven-item Taste Test (Seven-iTT)

Seven-iTT został opracowany w 2022 roku przez Mastinu i wsp. [13] jako krótkie narzędzie do oceny funkcji smakowej, obejmujące identyfikację czterech podstawowych smaków (słodkiego, kwaśnego, słonego i gorzkiego) oraz ocenę percepcji cierpkości i pikantności. Odczucia te są odbierane głównie za pośrednictwem nerwu trójdzielnego i odzwierciedlają funkcję somatosensoryczną jamy ustnej, co pozwala na poszerzenie zakresu badania poza klasyczną ocenę smaku i umożliwia bardziej kompleksową ocenę funkcji chemosensorycznych [13,18,19]. W fazie opracowywania narzędzia zastosowano zestaw 12 pasków papieru zawierających sześć bodźców chemosensorycznych w dwóch stężeniach (niskim i wysokim), obejmujących cztery smaki podstawowe: słodki (sacharoza), kwaśny (kwas cytrynowy), słony (chlorek sodu) i gorzki (chlorowodorek chininy), a także dwa bodźce somatosensoryczne: cierpki (tanina) oraz piekący (kapsaicyna). Na podstawie analizy zdolności dyskryminacyjnej poszczególnych bodźców autorzy zaproponowali skróconą wersję testu – Seven-iTT – obejmującą tylko siedem z nich: wysokie stężenia smaku słodkiego i kwaśnego, niskie stężenia smaku słonego, gorzkiego i bodźca piekącego oraz oba stężenia bodźca cierpkiego. Ocenę testu przeprowadza się w 7-punktowej skali (1 punkt za każdą prawidłową identyfikację). Zgodnie z propozycją autorów wynik 6–7 punktów uznawany jest za prawidłowy, natomiast wynik poniżej 6 punktów wskazuje na możliwe zaburzenia chemosensoryczne.

Zadaniem osoby wykonującej badanie jest umieszczenie kolejno pasków testowych na języku oraz wybór odpowiedzi

spośród sześciu proponowanych. Aplikacja każdego paska wymaga przełknięcia śliny, a następnie zaleca się płukanie jamy ustnej wodą do całkowitego ustąpienia wrażeń pochodzących z bodźca przed umieszczeniem na języku kolejnego paska. Ze względu na długotrwały efekt percepcyjny bodźce cierpki i piekący prezentowane są na końcu procedury. Procedura badania może być przeprowadzana zarówno centralnie (aplikacja paska testowego na środkową część języka), jak i jednostronnie (aplikacja paska testowego po jednej stronie języka) w celu oceny asymetrycznych zaburzeń smaku [13].

Test pastylek smakowych

Test pastylek smakowych, opracowany na Uniwersytecie Erlangen–Nürnberg i opisany przez Ahne i wsp. [16] w 2000 roku, stanowi ilościową metodę oceny funkcji smakowej całej jamy ustnej. Został opracowany jako proste i krótkie narzędzie przesiewowe przeznaczone do rutynowego stosowania w warunkach klinicznych.

Zestaw obejmuje 28 tabletek smakowych o średnicy około 4 mm, zawierających cztery podstawowe smaki: słodki (sacharoza), kwaśny (kwas cytrynowy), słony (chlorek sodu) oraz gorzki (kofeina). Każdy z czterech smaków opracowano w sześciu stężeniach, przy czym każde kolejne było zmniejszane o 50% w stosunku do poprzedniego. Dodatkowo włączono cztery tabletki bez smaku, pełniące funkcję kontrolną. Tabletki podawane są w losowej kolejności. Badany umieszcza tabletkę na języku i rozgryza ją, a następnie wskazuje odpowiedź wybieraną spośród pięciu możliwych: słodki, kwaśny, słony, gorzki lub brak smaku. Pomiędzy kolejnymi próbami zaleca się płukanie jamy ustnej wodą w celu ograniczenia wpływu poprzedniego bodźca.

W badaniu walidacyjnym wykazano istotną zgodność wyników z klasyczną metodą oceny smaku oraz dobrą powtarzalność pomiarów, co potwierdza wiarygodność diagnostyczną narzędzia. Mimo pozytywnych wyników walidacyjnych test pastylek smakowych nie jest komercyjnie dostępny [16].

Monell Flavour Quiz (MFQ)

MFQ jest narzędziem badawczym opracowanym przez Monell Chemical Senses Center. Służy do oceny indywidualnych różnic w percepcji smaków, zapachów oraz doznań chemestetycznych [20,21]. Zestaw MFQ składa się z 12 butelek zawierających próbki, podzielonych na dwie części. W części zapachowej zastosowano sześć substancji: galaxolide (zapach piżmowy), guaiacol (kojarzony z aromatem dymu drzewnego), β -ionone (zapach kwiatowo-owocowy), trimetyloaminę (zapach o charakterze rybnym), alkohol fenyletylowy (aromat różany) oraz 2-ethyl fenchol (zapach ziemisto-drzewny). W części smakowej zastosowano sześć roztworów reprezentujących podstawowe smaki oraz bodźce czuciowe: sukraloza (smak słodki), chlorek sodu (smak słony), kwas cytrynowy (smak kwaśny), fenylotiokarbamid (smak gorzki), a także mentol i kapsaicynę jako bodźce chemestetyczne, wywołujące odpowiednio odczucie chłodu i pieczenia [18].

Procedura badania obejmuje waczenie próbek zapachowych oraz aplikację roztworów smakowych do jamy ustnej,

a następnie identyfikację prezentowanych bodźców. W przypadku bodźców smakowych stosuje się zamknięcie nosa przy użyciu klipsa w celu ograniczenia wpływu komponenty węchowej. Pomiędzy kolejnymi próbkami smakowymi zaleca się oczyszczanie jamy ustnej w celu zmniejszenia efektu adaptacji sensorycznej. Ocena każdej próbki dokonywana jest przy użyciu standaryzowanego arkusza odpowiedzi obejmującego dziewięciostopniową skalę hedoniczną (1 – bardzo nie lubię; 9 – bardzo lubię) oraz dziewięciostopniową skalę intensywności (1 – brak intensywności; 9 – bardzo intensywny), a także identyfikację bodźca.

MFQ nie służy do wyznaczania progów detekcji smakowej, lecz umożliwia subiektywną ocenę intensywności oraz preferencji wobec określonych bodźców chemosensorycznych. Z dostępnych publikacji wynika [20], że narzędzie to wykorzystywane jest głównie w badaniach prowadzonych przez Monell Chemical Senses Center i nie stanowi powszechnie stosowanego, standaryzowanego testu klinicznego.

Testy diagnostyczne

Taste Strips 50

Zestaw *Taste Strips* firmy Burghart Messtechnik GmbH jest obecnie jednym z najczęściej stosowanych testów w diagnostyce smaku. Walidacja testu została opisana w pracy Landis i wsp. [11] w 2009 roku, w której autorzy zamieścili pierwsze normy populacyjne oraz ocenili wartości psychometryczne testu.

Zestaw składa się z pasków nasączonych roztworami: sacharozy (smak słodki), kwasu cytrynowego (smak kwaśny), chlorku sodu (smak słony), chlorowodoru chininy (smak gorzki) w czterech różnych stężeniach, a także pasków kontrolnych niezawierających żadnych substancji smakowych. Podczas testu pacjentowi prezentowane są paski kolejno od najniższego do najwyższego stężenia dla każdego smaku. Między kolejnymi stężeniami podawany jest pasek kontrolny, co umożliwia kontrolę wiarygodności odpowiedzi i ograniczenie wpływu odpowiedzi przypadkowych. Zadaniem pacjenta jest posmakowanie każdego z pasków oraz określenie, jaki smak wyczuwa. W przypadku gdy nie czuje żadnego smaku, może wybrać opcję „bez smaku”. Po każdej próbie zaleca się przepłukanie jamy ustnej wodą. Badanie może być przeprowadzone zarówno centralnie (pacjent kładzie pasek na środku języka) lub oddzielnie na każdą ze stron języka. Na podstawie wyniku testu można wyróżnić pacjentów z ageuzją, hipogeuzją oraz z normą smakową [22].

Dostępna jest również wersja rozszerzona *Taste Strips* – zawierająca paski nasączone roztworem L-glutaminianu sodu (smak umami) [22,23]. Rozszerzona wersja testu została opisana przez Muellera i wsp. [23]. Zgodnie z zaleceniami producenta wynik dla smaku umami stanowi jednak element dodatkowy i nie jest uwzględniany w końcowej punktacji testu [22].

Waterless Empirical Taste Test (WETT®)

WETT® to metoda służąca do oceny funkcji smakowej, dostępna komercyjnie jako produkt firmy Sensonic. W odróżnieniu od większości opisanych metod test obejmuje

ocenę wszystkich pięciu podstawowych smaków: słodkiego, słonego, gorzkiego, kwaśnego oraz umami. Składa się z jednorazowych pasków z naniesionymi substancjami smakowymi o różnych stężeniach, aplikowanych bezpośrednio na język. Test zawiera również paski kontrolne – pozbawione substancji smakowych. W badaniu zastosowano sacharozę, kwas cytrynowy, chlorek sodu, kofeinę oraz monosodowy glutaminian. Właściwości psychometryczne testu WETT oceniono w opracowaniu walidacyjnym Doty i wsp. [14] z 2021 roku. Poszczególne wersje testu różnią się liczbą pasków i ich konfiguracją, przy zachowaniu stałego zakresu ocenianych jakości smakowych. Wersja kliniczna testu oferowana jest jako zestaw do badań prowadzonych przez personel, natomiast wariant do samodzielnego badania został zaprojektowany z myślą o przeprowadzaniu oceny funkcji smakowej w warunkach pozaklinicznych.

Elektrogustometr SI-03

Jest to urządzenie firmy Sensonic przeznaczone do ilościowej oceny funkcji smakowej metodą elektrogustometrii (EGM). Umożliwia generowanie bodźców elektrycznych o natężeniu od 0,25 μA (–30) do 450 μA (+35) w 12 krokach logarytmicznych, przy zastosowaniu obwodu stałonapięciowego, zapewniającego stabilność natężenia niezależnie od oporu tkanek języka, co zwiększa powtarzalność pomiarów [24,25].

Urządzenie umożliwia ocenę funkcji smakowej poprzez stymulację wybranych obszarów języka, co pozwala na analizę przewodnictwa nerwów smakowych oddzielnie dla prawej i lewej strony. Dzięki temu możliwa jest ocena asymetrii funkcji smakowej oraz identyfikacja zaburzeń o charakterze obwodowym. W przeciwieństwie do poprzednio opisanych metod elektrogustometrii nie ocenia poszczególnych smaków (słodkiego, gorzkiego, słonego oraz kwaśnego), lecz dostarcza informacji o ogólnej sprawności układu smakowego. Bodziec elektryczny wywołuje u badanego odczucie mrowienia lub specyficzny, trudny do jednoznacznego określenia posmak, a nie percepcję konkretnego smaku. Bodźce prezentowane są w postaci krótkich impulsów elektrycznych (najczęściej o czasie trwania około 0,5 s).

Podczas badania dwie elektrody umieszczane są na bocznych krawędziach języka. Procedura rozpoczyna się od podania tonu testowego o natężeniu 8 μA (0 dB). Następnie w każdej próbie pacjent otrzymuje dwa bodźce: jeden właściwy (o określonym natężeniu) oraz jeden fałszywy (bez natężenia, tzw. blank). Zadaniem pacjenta jest wskazanie, który z bodźców jest silniejszy. Jest to test tzw. wymuszonego wyboru – nawet jeśli pacjent nic nie czuje, musi wybrać jedną z opcji. Do wyznaczenia progu detekcji stosuje się najczęściej procedurę schodkową (obniżenie natężenia po dwóch poprawnych odpowiedziach i zwiększenie po jednej niepoprawnej), pozwalającą na określenie minimalnego natężenia bodźca wywołującego wrażenie zmysłowe u osoby badanej. Wynik badania zależy od subiektywnych odpowiedzi badanego oraz zastosowanej procedury psychofizycznej, co stanowi jedno z ograniczeń metody.

Dyskusja

Zaburzenia zmysłu smaku mogą znacząco wpłynąć na funkcjonowanie człowieka. Ograniczają jego zdolność

percepcji smaków, co skutkuje zmianami w nawykach żywieniowych oraz obniżeniem bezpieczeństwa i przyjemności związanych ze spożywaniem posiłków [2]. Istnieje wiele testów służących do oceny funkcji smakowej, które różnią się konstrukcją, procedurą oraz zakresem oceny. Dobór odpowiedniej metody uzależniony jest od celu badania i stanowi podstawowy element procesu diagnostycznego.

Obecnie w praktyce klinicznej dominują subiektywne metody oceny funkcji smakowej. Ich niewątpliwą zaletą jest prostota wykonania i szeroka dostępność, jednak interpretację uzyskanych wyników mogą utrudniać błędy wynikające z subiektywnego charakteru badania oraz zależność rezultatów od poziomu współpracy pacjenta [10].

W ramach metod subiektywnych wyróżnia się testy o charakterze przesiewowym oraz diagnostycznym. Testy przesiewowe służą do szybkiej oceny funkcji smakowej i identyfikacji osób wymagających pogłębionej diagnostyki. Ich zaletą jest prostota wykonania, krótki czas badania oraz możliwość zastosowania poza wyspecjalizowanymi ośrodkami. Ze względu na charakter przesiewowy uzyskane wyniki mogą być obciążone ryzykiem wyników fałszywie dodatnich lub fałszywie ujemnych, dlatego w razie wątpliwości wskazane jest wykonanie badania diagnostycznego. Testy diagnostyczne są bardziej czasochłonne i charakteryzują się większą złożonością niż testy przesiewowe, jednak umożliwiają bardziej precyzyjną ocenę funkcji smakowej. Umożliwiają one określenie nie tylko obecności zaburzeń, lecz także ich charakteru: ilościowego (np. w testach progowych) lub jakościowego (np. w testach identyfikacji lub dyskryminacji) [8]. Przedstawione metody wzajemnie się uzupełniają, a wybór odpowiedniego narzędzia powinien zależeć od celu badania oraz zakresu informacji niezbędnych w dalszym procesie diagnostycznym.

Większość współcześnie stosowanych testów opiera się na ocenie czterech podstawowych smaków: słodkiego, słonego, kwaśnego i gorzkiego. Mimo że umami jest obecnie uznawany za piąty podstawowy smak, jego ocena jest stosunkowo rzadko uwzględniana w standardowych metodach badania smaku, zwłaszcza w testach przesiewowych. Spośród opisanych metod diagnostycznych jedynie test WETT uwzględnia smak umami jako pełnoprawny element oceny [14]. W przypadku testu *Taste Strips 50* producent nie zaleca uwzględnienia wyniku dla smaku umami w końcowej ocenie ze względu na niewystarczającą liczbę danych umożliwiających opracowanie wiarygodnych wartości referencyjnych [22].

Analiza opisanych metod wskazuje, że najczęściej wykorzystywaną formą bodźca są paski zawierające substancje smakowe. Pacjent umieszcza je na języku, a następnie, po przełknięciu śliny, określa odczuwany smak [11–14]. Paski najczęściej są wykonane ze specjalnego papieru posiadającego certyfikat do kontaktu z żywnością, natomiast zastosowane substancje smakowe należą do bezpiecznych dla zdrowia produktów spożywczych. Wyjątek stanowią składniki mogące wywołać reakcje alergiczne u niektórych osób, dlatego przed zastosowaniem testu konieczne jest zapoznanie się z jego składem oraz instrukcją producenta. Jednocześnie istotne jest przestrzeganie zaleceń producenta dotyczących przechowywania oraz daty ważności testu,

ponieważ czynniki środowiskowe mogą wpływać na jego jakość i wiarygodność uzyskiwanych wyników. Większość subiektywnych metod służących do oceny smaku wykorzystuje próbki jednorazowe, co zapewnia odpowiednie warunki higieniczne, ale jednocześnie wymaga odpowiedniego zaplanowania liczby zestawów potrzebnych do przeprowadzenia badania.

Wynik testu smaku stanowi jeden z elementów procesu diagnostycznego i jego interpretacja powinna uwzględniać dane z wywiadu oraz badania lekarskiego [2]. Na podstawie wywiadu możliwe jest określenie potencjalnej przyczyny oraz charakteru zaburzenia. Z kolei w trakcie badania otorynolaryngologicznego oceniana jest anatomia poszczególnych struktur oraz identyfikowane są nieprawidłowości anatomiczne i zmiany patologiczne mogące zakłócać prawidłowe funkcjonowanie zmysłu smaku. Takie kompleksowe podejście – łączące wywiad, badanie lekarskie oraz wynik testu diagnostycznego – pozwala na postawienie rozpoznania oraz zaplanowanie odpowiedniego postępowania terapeutycznego.

Piśmiennictwo

1. Sienkiewicz-Jarosz H, Bienkowski P. Neurologiczne aspekty zaburzeń smaku, 2012.
2. Marciniak-Firadza R. Istota zmysłu smaku w diagnozie i terapii logopedycznej osób dorosłych. *Logop*, 2021; 50(1): 121–42.
3. Hsieh JW, Daskalou D, Macario S, Voruz F, Landis BN. How to manage taste disorders. *Curr Otorhinolaryngol Rep*, 2022; 10(4): 385–92; <https://doi.org/10.1007/s40136-022-00428-z>.
4. Kinnamon SC, Finger TE. Recent advances in taste transduction and signaling. *F1000Res*, 2019; 8: F1000 Faculty Rev-2117; <https://doi.org/10.12688/f1000research.21099.1>.
5. Roper SD, Chaudhari N. Taste buds: cells, signals and synapses. *Nat Rev Neurosci*, 2017; 18(8): 485–97; <https://doi.org/10.1038/nrn.2017.68>.
6. Jang JH, Kwon O, Moon SJ, Jeong YT. Recent advances in understanding peripheral taste decoding I: 2010 to 2020. *Endocrinol Metab (Seoul)*, 2021; 36(3): 469–77; <https://doi.org/10.3803/EnM.2021.302>.
7. Obrębowski A. Układ smakowy u człowieka. *Postępy Chir Glow* i Szyi, 2011; 10(1): 1–6.
8. Masłowska A, Żochowska U, Lupa K. Metody badania zmysłu smaku – przegląd piśmiennictwa. *Forum Ortodontyczne*, 2010; 6(3–4): 89–96.
9. Ohla K, Busch NA, Lundström JN. Time for taste – a review of the early cerebral processing of gustatory perception. *Chemosens Percept*, 2012; 5(1): 87–99; <https://doi.org/10.1007/s12078-011-9106-4>.
10. Payne T, Kronenburger M, Wong G. *Gustatory Testing*. W: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
11. Landis BN, Welge-Luessen A, Brämerson A, Bende M, Mueller CA, Nordin S i wsp. “Taste Strips” – a rapid, lateralized, gustatory bedside identification test based on impregnated filter papers. *J Neurol*, 2009; 256(2): 242–8; <https://doi.org/10.1007/s00415-009-0088-y>.
12. Skarzynski H, Krupa A, Kutyla 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>.
13. Mastinu M, Pieniak M, Wolf A, Green T, Haehner A, Niv M i wsp. A simple taste test for clinical assessment of taste and oral somatosensory function – The “Seven-iTT”. *Life*, 2022; 13: 59; <https://doi.org/10.3390/life13010059>.
14. Doty RL, Wylie C, Potter M. Validation of the Waterless Empirical Taste Test (WETT®). *Behav Res*, 2021; 53(2): 864–73; <https://doi.org/10.3758/s13428-020-01463-8>.
15. Ataman D. Building a taste genome with Monell’s Flavor Quiz. *Perfumer & Flavorist*, 2019; 44(6).
16. Ahne G, Erras A, Hummel T, Kobal G. Assessment of gustatory function by means of tasting tablets. *Laryngoscope*, 2000; 110(8): 1396–401; <https://doi.org/10.1097/00005537-200008000-00033>.
17. Buksinska M, Tomaszewska-Hert I, Talarak M, Skarzynski PH. Application for the detection of taste and smell disorders based on self-test at the patient’s home. *Diagnostics*, 2025; 15(24): 3155; <https://doi.org/10.3390/diagnostics15243155>.
18. Smutzer G, Devassy RK. Integrating TRPV1 receptor function with capsaicin psychophysics. *Adv Pharmacol Sci*, 2016; 2016: 1512457; <https://doi.org/10.1155/2016/1512457>.
19. Schöbel N, Radtke D, Kyereme J, Wollmann N, Cichy A, Obst K i wsp. Astringency is a trigeminal sensation that involves the activation of G protein-coupled signaling by phenolic compounds. *Chem Senses*, 2014; 39(6): 471–87; <https://doi.org/10.1093/chemse/bju014>.
20. Leszkowicz E, Bell K, Huang A, Nguyen H, Reed D. Direct measures of liking and intensity of taste, smell, and chemesthetic stimuli are similar between young people reporting they did or did not have COVID-19, 2023; <https://doi.org/10.1101/2023.10.07.561170>.
21. Mastrangelo A, Bonato M, Cinque P. Zaburzenia węchu i smaku w przebiegu COVID-19 – od patogenyzy do objawów klinicznych i rokowania. *Med Prakt*, 2021; 6: 29–34; <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2021.135694>.
22. Burghart Messtechnik GmbH. Instrukcja Taste Stips 50.
23. Mueller CA, Pintscher K, Renner B. Clinical test of gustatory function including umami taste. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2011; 120(6): 358–62; <https://doi.org/10.1177/000348941112000602>.

Podsumowanie

Ocena funkcji narządu smaku stanowi ważny element badania klinicznego. Umożliwia monitorowanie przebiegu schorzeń jamy ustnej oraz ocenę skuteczności leczenia farmakologicznego czy chirurgicznego. W praktyce diagnostycznej najczęściej wykorzystuje się testy, które wymagają współpracy i zaangażowania ze strony pacjenta. Przy wyborze narzędzia do badania należy uwzględnić charakterystykę grupy pacjentów, u których ma być ono zastosowane. Szczególnie istotne jest dostosowanie czasu trwania i sposobu przeprowadzenia testu do możliwości osób badanych. Równie ważna pozostaje standaryzacja procedur, ponieważ zapewnia wiarygodność uzyskanych wyników.

Finansowanie

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

24. Matsuda T, Mysore Ganesh P, Brown R, Grosso V, Doty RL. Electrogustometry: validation of bipolar electrode stimulation. *Chem Senses*, 2023; 48: bjad009; <https://doi.org/10.1093/chemse/bjad009>.
25. Electrogustometer SI-03 – Sonsonics, Smelltest.eu, <https://smelltest.eu/en/product/electrogustometer-si-03/>.

Mgr Małgorzata Talarek, email: m.talarek@ifps.org.pl •  0000-0001-7406-8575

Mgr Nina Lignar, email: n.lignar@ifps.org.pl •  0009-0007-3875-8406

Lek. Małgorzata Buksińska, email: m.buksinska@ifps.org.pl •  0000-0001-6367-3411

Mgr Aleksandra Duda, email: a.duda@ifps.org.pl •  0009-0003-8835-6027

Prof. dr hab. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński, email: h.skarzynski@ifps.org.pl •  0000-0001-7141-9851

Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. mgr zarz. Piotr H. Skarżyński, email: p.skarzynski@inz.waw.pl •  0000-0002-4978-1915

Prace badawcze

Przesłano do redakcji:
09.04.2026
Zaakceptowano po recenzji:
21.06.2026
Opublikowano:
05.09.2026

Ocena wpływu znieczulenia miejscowego na występowanie zaburzeń smaku u osób poddawanych rutynowym zachowawczym zabiegom stomatologicznym – badanie pilotażowe

Assessment of the impact of local anesthesia on the occurrence of taste disorders in people undergoing routine conservative dental procedures – a pilot study

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

Paulina Deja^{1B-F} , Małgorzata Buksińska^{2A-F} ,
Piotr H. Skarżyński^{1,3AEG} , Małgorzata Olszewska^{4BD} ,
Wojciech Będziński^{1ABD} , Henryk Skarżyński^{2AG} 

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

⁴ NeoDent, Warszawa

Streszczenie

Wprowadzenie: Zaburzenia smaku mogą powstawać na każdym poziomie drogi smakowej i mieć różnorodną etiologię – m.in. choroby ogólnoustrojowe, schorzenia neurologiczne, urazy czaszkowo-mózgowe czy działanie substancji toksycznych. Często to lekarz dentysta jest pierwszą osobą, do której zgłaszają się pacjenci z różnego rodzaju zaburzeniami smaku. Nieprawidłowości percepcyjne stanowią dla specjalisty istotny problem, szczególnie gdy są następstwem różnych interwencji stomatologicznych, w tym chirurgicznych, czy zastosowania znieczulenia miejscowego.

Materiał i metody: Zrekrutowano 49 osób ze średnią wieku 37,8 lat (SD = 11,9). Pacjenci przed zabiegiem stomatologicznym samodzielnie wykonali przesiewowy test smaku na podstawie załączonej instrukcji. Następnie zostali poddani rutynowym zachowawczym zabiegom stomatologicznym z użyciem środka znieczulającego. Aby ocenić możliwy wpływ znieczulenia miejscowego na wystąpienie zaburzeń smaku, badanie smaku powtórzono po okresie od 24 do 72 godzin.

Wyniki: Po zabiegu stomatologicznym u 5 osób (10,2%) odnotowano wystąpienie zaburzeń smaku. Analiza wyników nieprawidłowych retestów wykazała, że największe trudności dotyczyły identyfikacji smaków gorzkiego i kwaśnego, podczas gdy smak słodki był rozpoznany prawidłowo we wszystkich przypadkach. Wykonane analizy statystyczne wykazały, że wzrost częstości występowania zaburzeń smaku po zabiegu stomatologicznym w badanej grupie nie był istotny statystycznie ($p = 0,056$). Zaobserwowano jednak tendencję w kierunku istotności statystycznej.

Autor korespondencyjny: Paulina Deja, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochnackiego 10, 02-042, Warszawa; email: p.deja@ifps.org.pl

Wnioski: Ze względu na pilotażowy charakter badania oraz niewielką liczebność próby możliwa była wyłącznie wstępna ocena analizowanego zjawiska (związek czasowy), dlatego wyniki należy interpretować z ostrożnością. Wskazane jest przeprowadzenie badania właściwego w większej grupie uczestników. Zasadne jest również rozszerzenie badania o grupę kontrolną.

Słowa kluczowe: stomatologia • zaburzenia smaku • test smaku • znieczulenie miejscowe

Abstract

Introduction: The causes of taste disorders are described in the literature as diverse and capable of arising at any level of the taste pathway, including as a consequence of systemic or neurological disease, traumatic brain injury, or exposure to toxic substances. Often, the dentist is the first person to whom patients with various types of taste disorders report their symptoms. Perceptual abnormalities are a significant problem for specialists, especially when they occur as a result of dental procedures, including surgery, or as a consequence of the use of local anesthesia.

Material and methods: 49 people with a mean age of 37.8 years (SD = 11.9) were recruited. Before dental treatment, patients performed a taste screening test on their own based on the attached instructions. They then underwent routine conservative dental procedures using an anesthetic. To assess the possible effect of local anesthesia on the occurrence of taste disorders, the taste test was repeated after 24 to 72 hours.

Results: Following dental treatment, taste disorders were observed in 5 people (10.2%). Among the abnormal results obtained during the retest, the greatest difficulty was noted in identifying bitter taste, followed by sour taste. No misidentification of the sweet taste was detected. Statistical analyses showed that the increase in the prevalence of taste disorders following dental treatment in the study group was not statistically significant ($p = 0.056$). However, a trend toward statistical significance was observed.

Conclusions: Given the pilot nature of the study and the small sample size, only a preliminary assessment of the phenomenon under study (temporal relationship) was possible; therefore, the results should be interpreted with caution. It is advisable to conduct a full-scale study with a larger group of participants. It would also be appropriate to include a control group.

Keywords: dentistry • taste disorders • taste test • local anesthesia

Wprowadzenie

Zmysł smaku – zarys

Pobudzenie zmysłu smaku inicjowane jest przez kontakt receptorów smakowych z substancjami chemicznymi rozpuszczonymi w ślinie. Odbieranie bodźców smakowych wynika ze stymulacji kubków smakowych, które są zlokalizowane w wielu strukturach: błonie śluzowej języka, podniebieniu, tylnej ścianie gardła, nagłośni oraz jednej trzeciej górnej części przełyku [1]. Do podstawowej puli identyfikowanych przez człowieka smaków należą smaki: słodki, słony, gorzki, kwaśny i umami [2]. Właściwe funkcjonowanie omawianego zmysłu reguluje zachowanie człowieka, jego emocje, a także wpływa na homeostazę wewnątrzustrojową [3].

Zaburzenia smaku mogą mieć bardzo różne przyczyny. Między innymi mogą być skutkiem infekcji górnych dróg oddechowych, cukrzycy, zaburzeń metabolicznych, radio- i chemioterapii, chorób neurodegeneracyjnych, nadmiernego picia alkoholu, palenia tytoniu, niedostatecznej higieny jamy ustnej czy stosowania określonych leków [3–5]. Zaburzenia te mogą wynikać nie tylko z czynników chorobowych bądź korzystania z używek, lecz także wiązać się z fizjologicznym starzeniem się organizmu. W procesie tym wrażliwość smakowa ulega obniżeniu, co może powodować zaburzenia apetytu, a w konsekwencji – ograniczoną konsumpcję i utratę masy ciała [6].

Pierwszym etapem diagnostyki pod kątem zaburzeń smaku jest zebranie dokładnego wywiadu z uwzględnieniem takich danych, jak początek, charakter i nasilenie objawów zaburzeń smaku oraz aktualny stan zdrowia. Dzięki odpowiednio ukierunkowanym pytaniom możliwe jest określenie etiologii zaburzenia [7]. Do oceny wrażliwości smakowej wykorzystywana jest gustometria. Wyróżnia się metody pomiarów subiektywnych i obiektywnych. Do

metod subiektywnych należą ocena progów smakowych oraz ocena nadprogowa zmysłu smaku, czyli gustometria swoista (klasyczna) i elektrogustometria. Natomiast do badań obiektywnych zalicza się rejestrowanie potencjałów wywołanych elektroencefalografii (EEG) i magnetoencefalografii (MEG) [3]. Celem testów smaku jest dokonanie oceny funkcjonowania kubków smakowych jako receptorów, oceny przewodzenia bodźców smakowych przez nerwy oraz zdolności mózgu do ich odpowiedniego odbioru [8].

W badaniach przesiewowych najczęściej wykorzystuje się testy służące do oceny percepcji czterech podstawowych smaków: słodkiego, słonego, gorzkiego i kwaśnego. Przykładową metodą jest badanie za pomocą pasków smakowych nasączonych substancjami smakowymi. Na takie rozwiązanie zdecydowano się, opracowując narzędzie do badania zmysłu smaku w Kapsule Badań Zmysłów (KBZ), która jest jedynym systemem na świecie umożliwiającym przebadanie kilku narządów zmysłów w jednym miejscu. W ramach zaimplementowanej baterii testów w KBZ możliwe jest wykonanie także testów: węchu, słuchu, ośrodkowego przetwarzania słuchowego, wzroku oraz równowagi. Pełne badanie trwa od 40 do 45 minut, pod warunkiem, że wyniki badań pozostają w normie, natomiast czas ten wydłuża się, gdy u danej osoby występują zaburzenia pracy któregokolwiek ze zmysłów [9].

Dane pochodzące z literatury dotyczące częstości występowania zaburzeń smaku są zróżnicowane i zwykle odnoszą się do pacjentów ośrodków zajmujących się zaburzeniami chemosensorycznymi, a nie do populacji ogólnej. Welge-Lüssen i wsp. [10], chcąc określić częstość występowania zaburzeń smaku w populacji ogólnej, przeprowadzili badania w grupie 761 osób w wieku od 5 do 89 lat ($M = 35,8$ lat). Badanie polegało na wypełnieniu kwestionariusza, dzięki któremu zbierano dane socjodemograficzne oraz subiektywne oceny pacjentów, którzy klasyfikowali

swój smak w czterech kategoriach: powyżej średniej, normalny, obniżony lub brak. Jeżeli dany pacjent zaznaczył obniżoną percepcję smaku, dodatkowo oceniał wpływ tego deficytu na swoje życie, wybierając spośród odpowiedzi: brak, niewielki, duży lub bardzo duży. Informacje te zestawiono z wynikami dwóch testów smaku – wykonywanych za pomocą pasków smakowych i sprayów. Zmniejszone odczuwanie bodźców smakowych (hipogeuzję) zaobserwowano u 5% osób, a całkowitą utratę smaku (ageuzję) – u 1 lub 2 osób na 1000 [10].

Zabiegi stomatologiczne – znieczulenie miejscowe

Opieka zdrowotna w postaci leczenia stomatologicznego w codziennej praktyce wykorzystuje miejscowe środki znieczulające w celu zminimalizowania odczuwania bólu podczas zabiegów, co z kolei pozwala na zmniejszenie niepokoju u pacjentów i ułatwia leczenie zarówno pacjentowi, jak i lekarzowi [11,12]. Odpowiednio stosowane środki znieczulenia miejscowego uważane są za najbezpieczniejsze oraz najskuteczniejsze leki przeciwdziałające bólowi [13]. Niemniej należy pamiętać, że jak każdy lek, mogą one powodować działania niepożądane, które głównie dotyczą układu nerwowego i sercowo-naczyniowego – mogą wywoływać drętwienie języka i ust, metaliczny smak, rozszerzenie naczyń krwionośnych itd. [14].

Cel badania

Celem badania było dokonanie oceny wpływu znieczulenia miejscowego na występowanie zaburzeń smaku u osób poddawanych rutynowym zachowawczym zabiegom stomatologicznym.

Materiał i metody

Grupa badana

Do analizy zakwalifikowano 49 osób (36 kobiet, 13 mężczyzn) ze średnią wieku 37,8 lat (SD = 11,9). W grupie badanej zrekrutowano najwięcej kobiet i mężczyzn z przedziału wiekowego 21–30 lat (32,7% całej grupy). Drugą pod względem liczebności grupę stanowiły osoby w wieku 31–40 lat (28,6%). Przyjęto następujące kryteria włączające:

- leczenie w postaci rutynowego zachowawczego zabiegu stomatologicznego z użyciem znieczulenia miejscowego;
- wiek w przedziale 18–75 lat
- stan zdrowia – brak czynnej infekcji górnych dróg oddechowych;
- możliwość samodzielnego wykonania testu smaku na podstawie załączonej instrukcji;

Tabela 1. Stężenie procentowe substancji smakowych

Table 1. Percentage concentration of flavor substances

Smak	Substancja (wodny roztwór)	Stężenie procentowe [%]
słodki	glukozy	40
gorzki	chininy	0,6
słony	chloru sodu	25
kwaśny	kwasku cytrynowego	30



Rycina 1. Wizualizacja przesiewowego testu smaku (źródło: materiał własny)

Figure 1. Visualization of the taste screening test (source: own material)

- podpisanie formularza świadomej zgody na udział w badaniu oraz dokumentów dotyczących przetwarzania danych osobowych.

Określono również kryteria wyłączenia, do których zaliczono:

- stwierdzenie występowania zaburzeń smaku przed rozpoczęciem leczenia stomatologicznego;
- użytkowanie protez dentystycznych;
- palenie papierosów;
- występowanie alergii na którąkolwiek z substancji wykorzystywanych w teście.

Badanie zostało pozytywnie zaopiniowane przez Komisję Bioetyczną przy Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu w Warszawie (KB.IFPS 18/2021), zgodnie z wytycznymi Deklaracji helsińskiej.

Procedura badania

Przed zabiegiem stomatologicznym pacjenci zakwalifikowani do badania samodzielnie wykonywali przesiewowy test smaku na podstawie załączonej instrukcji. Zestaw testowy (**rycina 1**) składał się z 5 pasków: 1 bez smaku oraz 4 nasączonych roztworami o różnym stężeniu (**tabela 1**).

W celu znormalizowania smaków w jamie ustnej test był rozpoczynany od paska oznaczonego numerem 0 (pasek bez smaku). Następnie pacjent po kolei aplikował kolejne paski, robiąc 30-sekundowe przerwy pomiędzy każdym z nich. Po każdej aplikacji pacjenci określali wyczuwany smak, wybierając spośród 5 możliwych odpowiedzi: słodki, kwaśny, słony, gorzki, bez smaku.

Tabela 2. Wyniki testu smaku po zabiegu stomatologicznym**Table 2.** Taste test results after dental treatment

Płeć	Dane	Grupa badana	Prawidłowy wynik testu smaku po zabiegu	Nieprawidłowy wynik testu smaku po zabiegu
Ogółem	liczba	49	44	5
	[%]	100	89,8	10,2
Kobiety	liczba	36	33	3
	[%]	73,5	91,7	8,3
Mężczyźni	liczba	13	11	2
	[%]	26,5	84,6	15,4

Tabela 3. Charakterystyka grupy badanej z nieprawidłowymi wynikami testu smaku po zabiegu stomatologicznym**Table 3.** Characteristics of the study group with abnormal taste test results after dental treatment

Pacjent	Płeć	Wiek	Liczba nieprawidłowych odpowiedzi	Nieprawidłowa identyfikacja smaków
1	kobieta	36,8	3	gorzki, kwaśny, słony
2	mężczyzna	38,6	1	gorzki
3	mężczyzna	29,7	1	gorzki
4	kobieta	70,3	1	gorzki
5	kobieta	36,2	1	kwaśny

W fazie pierwszej badania do dalszego etapu nie zakwalifikowano jednego pacjenta w związku z nieprawidłową percepcją smaku w próbie przed rozpoczęciem planowanego zabiegu.

Po ukończeniu testów pozostali pacjenci poddawani byli rutynowym zachowawczym zabiegom stomatologicznym z użyciem znieczulenia miejscowego w postaci Ubistesinu (1 ml leku zawiera 40 mg artykainy chlorowodoru oraz 0,006 mg epinefryny chlorowodoru). Dawka preparatu była ustalana indywidualnie z uwzględnieniem masy ciała, wieku oraz ogólnego stanu zdrowia pacjenta. Artykainę chlorowodoru stosuje się miejscowo w celu znieczulenia, natomiast epinefrynę chlorowodoru – jako środek obkurczający naczynia krwionośne oraz wydłużający działanie artykainy. Lek podawany był nasiękowo (tj. poprzez ostrzykiwanie wybranego miejsca igłą i karpulą, będącą precyzyjnym przyrządem umożliwiającym kontrolowane dozowanie substancji znieczulających) od przedsionka jamy ustnej, bez znieczulenia od strony podniebienia.

Postępowanie obejmowało opracowywanie zębów z próchnicy przy pomocy wiertel diamentowych, zastosowanie kwasu ortofosforowego jako wytrawiacza, czyli preparatu utrzymującego uzupełnienia stomatologiczne, wykorzystanie systemu wiążącego *bond* (łącznik pomiędzy wypełnieniem a tkankami zęba) oraz zakładanie wypełnień kompozytowych w zębach górnych przedtrzonowych i trzonowych. Każdorazowo procedura wykonywana była przez tego samego stomatologa w celu zminimalizowania zmiennych.

Retest zmysłu smaku pacjenci wykonali samodzielnie w domu w okresie od 24 do 72 godzin od zakończenia

zabiegu stomatologicznego. Wyniki pozyskiwane były przez stomatologa – pacjenci dostarczali arkusze z odpowiedziami bezpośrednio do gabinetu stomatologicznego.

Analizy statystyczne obejmowały badanie nieparametrycznym testem chi-kwadrat Pearsona dla tablic 2×2 , z zastosowaniem dokładnego testu Fishera. Wartości dla $p < 0,05$ przyjęto za istotne statystycznie. Analizy przeprowadzono w programie Statistica.

Wyniki

Na podstawie analizy 49 wyników testów wykonanych po zabiegu stomatologicznym u 5 osób (10,2%) odnotowano zaburzenia smaku. Dane z podziałem na płeć przedstawiono w tabeli 2. Analiza statystyczna wykazała, że wzrost częstości występowania zaburzeń smaku po zabiegu stomatologicznym w badanej grupie nie był istotny statystycznie ($p = 0,056$). Zaobserwowano jednak tendencję w kierunku istotności statystycznej.

Analiza wyników nieprawidłowych (tabela 3) retestów wykazała, że największe trudności dotyczyły identyfikacji smaku gorzkiego, a w drugiej kolejności – kwaśnego. Smak słodki został prawidłowo rozpoznany we wszystkich przypadkach.

Dyskusja

W błonie śluzowej podniebienia obecne są receptory smakowe, a wrażenia smakowe związane z ich pobudzeniem przekazywane są do ośrodkowego układu nerwowego za pośrednictwem nerwu skalistego większego (gałęzi nerwu twarzowego) [15,16].

Dane literaturowe wskazują, że zaburzenia smaku mogą powstawać na każdym poziomie drogi smakowej i mieć różnorodną etiologię – m.in. choroby ogólnoustrojowe, schorzenia neurologiczne [7], urazy czaszkowo-mózgowe czy działania substancji toksycznych [17].

Do otolaryngologicznych przyczyn zaburzeń smaku zalicza się m.in.: polipy nosa, schorzenia ślinianek, uszkodzenie nerwów podczas tonsillektomii, a także uszkodzenie struny bębenkowej wynikające z procesu chorobowego ucha środkowego bądź zabiegów otolaryngologicznych. Ponadto na zmysł smaku mogą wpływać stany chorobowe w obrębie jamy ustnej, takie jak zmiany patologiczne błony śluzowej, zapalenie języka [18], przewlekły stan zapalny oraz niedopasowane protezy [7]. Zaburzenia smaku mogą być połączone z zaburzeniami czucia wynikającymi z czasowego zablokowania czynności gałęzi nerwu trójdzielnego podczas znieczulenia, czego skutkiem są zmienione odczucia dotyczące temperatury, tekstury i konsystencji spożywanego pokarmu [19].

Często to lekarz dentysta jest pierwszą osobą, do której zgłaszają się pacjenci z różnymi zaburzeniami smaku. Nieprawidłowości percepcyjne stanowią dla specjalisty istotny problem, szczególnie gdy są następstwem różnych interwencji stomatologicznych, w tym chirurgicznych, czy zastosowania znieczulenia miejscowego [20]. Środki takie jak: artykaina, prokaina, tetrakaina, bupiwakaina czy lidokaina mogą wykazywać działanie neurotoksyczne po wstrzyknięciu bezpośrednio do nerwu [21]. Potencjalną neurotoksyczność Haas i Lennon [22] upatrują w szczególności w 4-procentowej artykainie i trzy-, czteroprocentowej prylokainie. Producenci leku Ubistesin, wykorzystanego w naszym badaniu, wśród działań niepożądanych wymieniają trudności percepcyjne, które mogą obejmować: metaliczny smak, zaburzenia smaku lub utratę odczuwania smaku nie częściej niż u 1 na 10 osób [23]. W związku z powyższym zaleca się informowanie pacjentów o możliwym wpływie znieczulenia na zaburzenia smaku, które zazwyczaj są przejściowe [20], ponieważ u większości pacjentów komórki receptorów czuciowych mają zdolność do samoistnej regeneracji [24].

Odnotowano występowanie zaburzeń smaku po interwencji polegającej na usunięciu trzecich zębów trzonowych [21]. Do uszkodzenia nerwów może dojść wówczas poprzez bezpośredni kontakt z igłą, inny uraz mechaniczny lub neurotoksyczność zastosowanych środków znieczulających [25]. Shafer i wsp. [za: 21] wykazali znaczne obniżenie intensywności odczuwanego smaku w poszczególnych obszarach języka po zabiegu usunięcia trzeciego zęba trzonowego. W jednym z badań Avellanedy-Gimeno i wsp. [26] wykorzystali kwestionariusz wypełniany przez pacjentów w pierwszym tygodniu po ekstrakcji zęba ósmego.

W kwestionariuszu znalazło się pytanie dotyczące tego, czy po przebytym zabiegu osoba badana zauważyła zmianę w percepcji smaku. W celu ewaluacji zastosowano czterostopniową skalę, dzięki której uzyskano następujące odpowiedzi: 50% osób nie zauważyło żadnego wpływu zabiegu na smak, 26% – zgłosiło niewielki wpływ, a 24% – znaczny wpływ. Żaden respondent nie zadeklarował bardzo dużego wpływu [26]. Z kolei Klasser i wsp. [21] podkreślili, że wszystkie zabiegi wymagające odsuwania płatów dziąsłowych, sekcjonowania zębów bądź zastosowania dźwigni okostnowej mogą skutkować zaburzeniami smaku.

Doniesienia literaturowe wskazujące na związek między stosowaniem znieczulenia miejscowego a pojawieniem się zaburzeń smaku skłoniły nasz zespół do podjęcia badań wśród pacjentów poddawanych zachowawczym zabiegom stomatologicznym. Dotychczasowe badania dotyczyły głównie leczenia stomatologicznego zębów żuchwy, w czasie którego może dojść do zaburzenia pracy nerwu językowego lub struny bębenkowej [12]. W niniejszym badaniu poddaliśmy analizie wpływ znieczulenia miejscowego stosowanego w leczeniu zębów szczęki sąsiadujących z podniebieniem na potencjalne pojawienie się zaburzeń smaku.

Wnioski

Kopertowy test smaku jest szybką i łatwą do zastosowania metodą, stanowiącą użyteczne narzędzie o potencjalnie istotnej wartości w praktyce stomatologicznej. W przeprowadzonym badaniu, po zastosowaniu znieczulenia miejscowego podczas rutynowego zachowawczego leczenia stomatologicznego, u części pacjentów odnotowano występowanie zaburzeń percepcji smaku. Uzyskany wynik nie osiągnął jednak przyjętego poziomu istotności statystycznej. Na obecnym etapie zaobserwowano jedynie tendencję w kierunku istotności statystycznej. Ze względu na pilotażowy charakter badania oraz niewielką liczebność próby możliwa była wyłącznie wstępna ocena analizowanego zjawiska (związek czasowy), dlatego wyniki badania należy interpretować z ostrożnością. Wskazane jest przeprowadzenie badania właściwego w większej grupie uczestników. Zasadne jest również rozszerzenie badań o grupę kontrolną oraz uwzględnienie potencjalnego wpływu czynników zakłócających (takich jak dieta czy higiena jamy ustnej).

Finansowanie

Badania zrealizowano w ramach projektu „Utrzymanie Mobilnej Kapsuły Badań Zmysłów – urządzenia do badań przesiewowo-diagnostycznych zmysłów”, współfinansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW) w Polsce (decyzja nr 2/E-523/SPUB SN/2020).

Piśmiennictwo

1. Marciniak-Firadza R. Zmysł smaku – istota, zaburzenia, diagnoza, terapia (na przykładzie logopedy pracującego z dziećmi). *Logopaedica Lodziensia*, 2022; 6: 159–73; <https://doi.org/10.18778/2544-7238.06.10>.
2. Braud A, Boucher Y. Taste disorder's management: a systematic review. *Clin Oral Investig*, 2020; 24(6): 1889–908; <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03299-0>.
3. Masłowska A, Żochowska U, Lupa K. Metody badania zmysłu smaku – przegląd piśmiennictwa. *Forum Ortod*, 2010; 6(3–4): 89–96.
4. Gondivkar SM, Gadail AR. Taste Disorders in Diabetes Mellitus. W: *The Sense of Taste*. New York: Nova Science Publishers; 2012, s. 127–38.

5. Hummel T, Landis BN, Hüttenbrink K-B. Smell and taste disorders. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2011(10): 1–15; <https://doi.org/10.3205/cto000077>.
6. Sasano T, Satoh-Kuriwada S, Shoji N. The important role of umami taste in oral and overall health. *Flavour*, 2015; 4(10): 1–5; <https://doi.org/10.1186/2044-7248-4-10>.
7. Sienkiewicz-Jaroszy H, Bienkowski P. Neurologiczne aspekty zaburzeń smaku. *Neurologia po Dyplomie*, 2012; 7(5): 61–8.
8. Itagaki T, Sakata K-I, Okura T, Kobayashi H, Hayata S, Kitagawa Y. Patients with taste disorders in a Hospital's Dental Department and strategies for taste disorders. *Biomedicines*, 2024; 12(9): 1–7; <https://doi.org/10.3390/biomedicines12092160>.
9. Skarzynski H, Krupa A, Kutyla 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>.
10. Welge-Lüssen A, Dörig P, Wolfensberger M, Krone F, Hummel T. A study about the frequency of taste disorders. *J Neurol*, 2011; 258(3): 386–92; <https://doi.org/10.1007/s00415-010-5763-5>.
11. Ho J-PTF, Riet TCT van, Afrian Y, Sem KTHCJ, Spijker R, Lange J de i wsp. Adverse effects following dental local anesthesia: a literature review. *Int J Environ Res Public Health*, 2021; 21(6): 507–25; <https://doi.org/10.17245/ijdp.2021.21.6.507>.
12. Aquilanti L, Mascitti M, Togni L, Contaldo M, Rappelli G, Santarelli A. A systematic review on nerve-related adverse effects following mandibular nerve block anesthesia. *Int J Environ Res Public Health*, 2022; 19(3): 1–15; <https://doi.org/10.3390/ijerph19031627>.
13. Malamed SF. Środki znieczulenia miejscowego. Najważniejsze leki w stomatologii. *Mag Stomatol*, 2017(9): 30–5.
14. Makula M, Szkutnik-Fiedler D. Środki znieczulające miejscowo. *Farm Współ*, 2018(11): 83–8.
15. Nturibi E, Fakoya AO, Bordon B. Anatomy, head and neck: greater petrosal nerve. W: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
16. Gibbons JR, Sadiq NM. Neuroanatomy, neural taste pathway. W: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
17. Fark T, Hummel C, Hähner A, Nin T, Hummel T. Characteristics of taste disorders. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2013; 270(6): 1855–60; <https://doi.org/10.1007/s00405-012-2310-2>.
18. Wojciechowski M, Skarżyński PH. Zaburzenia smaku po zabiegu stapiedotomii – przegląd piśmiennictwa. *Now Audiofonol*, 2019; 8(1): 31–4; <https://doi.org/10.17431/905071>.
19. Ghafoor H, Haroon S, Atique S, Ul Huda A, Ahmed O, Bel Khair AOM i wsp. Neurological complications of local anesthesia in dentistry: a review. *Cureus*, 15(12): 1–20; <https://doi.org/10.7759/cureus.50790>.
20. Ahn Y-J, Kim S-W, Kim M-E, Kim K-S. Effect of inferior alveolar nerve block anesthesia on taste threshold. *J Oral Med Pain*, 2007; 32(2): 177–85.
21. Klasser GD, Utsman R, Epstein JB. Taste change associated with a dental procedure: case report and review of the literature. *JCDA*, 2008; 74(5): 455–61.
22. Koshal S, Eyeson JD, Patel J. Unusual maxillary branch paraesthesia after an articaine inferior alveolar nerve block. *Oral Surgery*, 2011; 4(3): 130–4; <https://doi.org/10.1111/j.1752-248X.2011.01121.x>.
23. Ubistesin – ulotka informacyjna dla pacjenta, <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://rejestrymedyczne.ezdrowie.gov.pl/api/rpl/medicinal-products/19389/leaflet&ved=2ahUKewiCoY3s6M2FAXshP0HHY8VDG8QFnoECBgQAQ&usq=AOvVaw0b-JYvZn1jc7Hf2370ZJXH> [dostęp: 3.11.2025].
24. Elterman KG, Mallampati SR, Kaye AD, Urman RD. Postoperative alterations in taste and smell. *Anesth Pain Med*, 2014; 4(4): 1–4; <https://doi.org/10.5812/aapm.18527>.
25. Kim D, Doty RL. Positive long-term effects of third molar extraction on taste function. *Chem Senses*, 2021; 46: 1–5; <https://doi.org/10.1093/chemse/bjab032>.
26. Avellaneda-Gimeno V, Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E. Quality of life after upper third molar removal: a prospective longitudinal study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2017; 22(6): 759–66; <https://doi.org/10.4317/medoral.21781>.

Mgr Paulina Deja, email: p.deja@ifps.org.pl •  0009-0004-3462-1769

Lek. Małgorzata Buksińska, email: m.buksinska@ifps.org.pl •  0000-0001-6367-3411

Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. mgr zarz. Piotr H. Skarżyński, email: p.skarzynski@inz.waw.pl •  0000-0002-4978-1915

Lek. dent. Małgorzata Olszewska, email: olszewska.neodent@gmail.com •  0009-0002-3451-2891

Prot. słuchu Wojciech Będziński, email: w.bedzinski@ifps.org.pl •  0009-0006-8182-9815

Prof. dr hab. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński, email: h.skarzynski@ifps.org.pl •  0000-0001-7141-9851

Praktyka kliniczna

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

Eliminacja przesłuchu międzyusznego w audiometrii tonalnej – aspekty praktyki audiologicznej

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

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

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

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

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

Streszczenie

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

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

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

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

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

Abstract

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

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

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

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

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

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

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

Wprowadzenie

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

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

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

Cel pracy

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

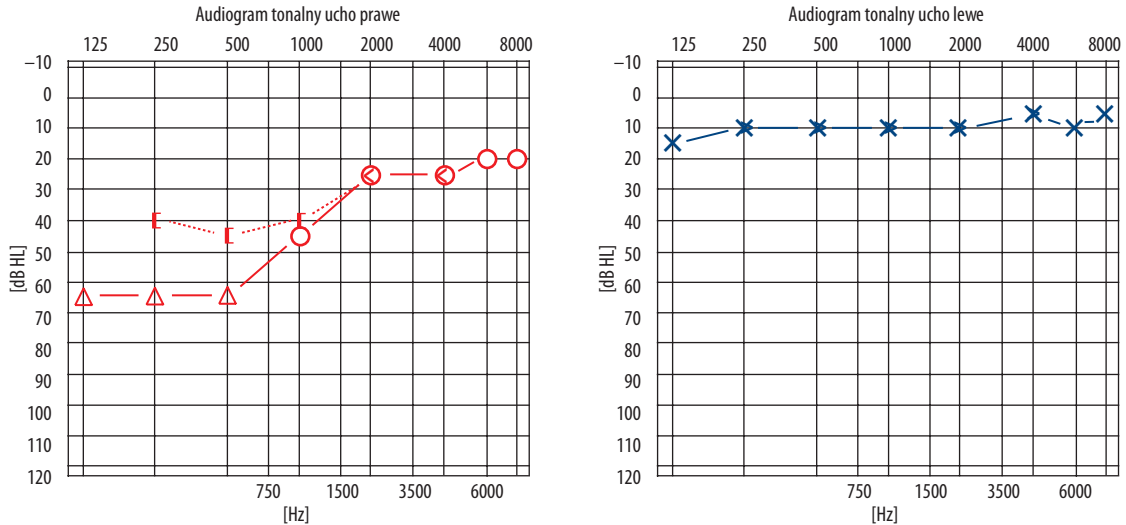
Materiał i metoda

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

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

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

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



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

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

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

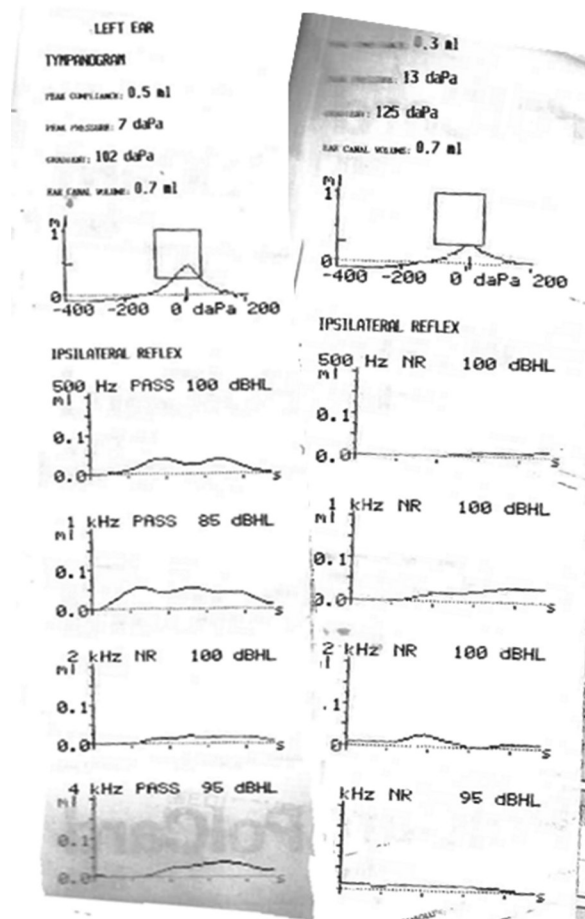
Próbę Webera dla częstotliwości 500 Hz wykonano z wykorzystaniem przetwornika kostnego B-71, przyjmując, że lateralizacja dźwięku ze słuchawki kostnej następuje do rezerwy ślimakowej, a w przypadku braku rezerwy – do lepszego przewodnictwa kostnego [3].

Wyniki

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

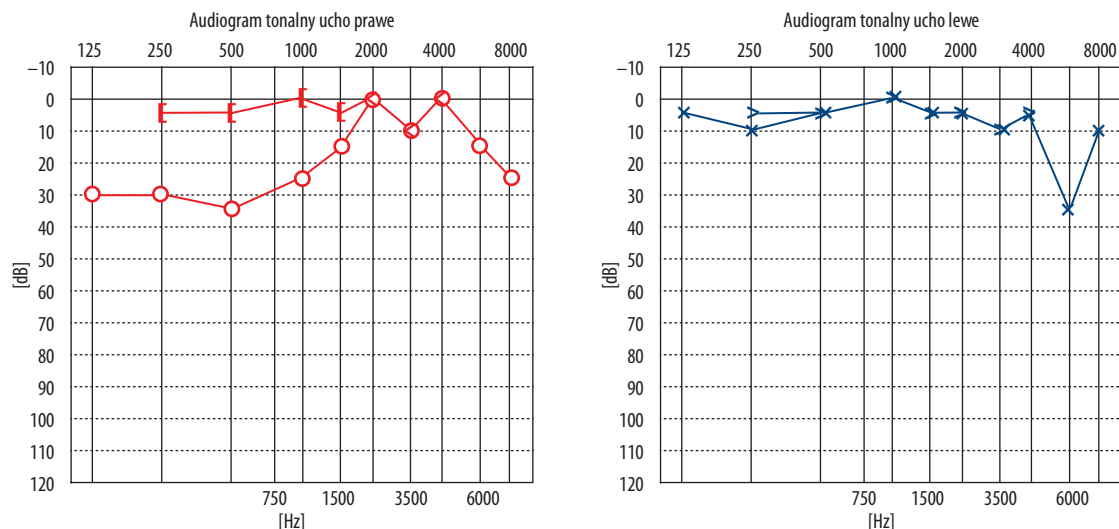
Jak wynika z **ryciny 1**, w uchu lewym wyznaczono normę słuchową, natomiast w uchu prawym stwierdzono niedosłuch mieszany w stopniu lekkim [8]. Na audiogramie nie było informacji o tym, która z metod maskowania została zastosowana podczas wykreślania progu słyszenia dla przewodnictwa powietrznego i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

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



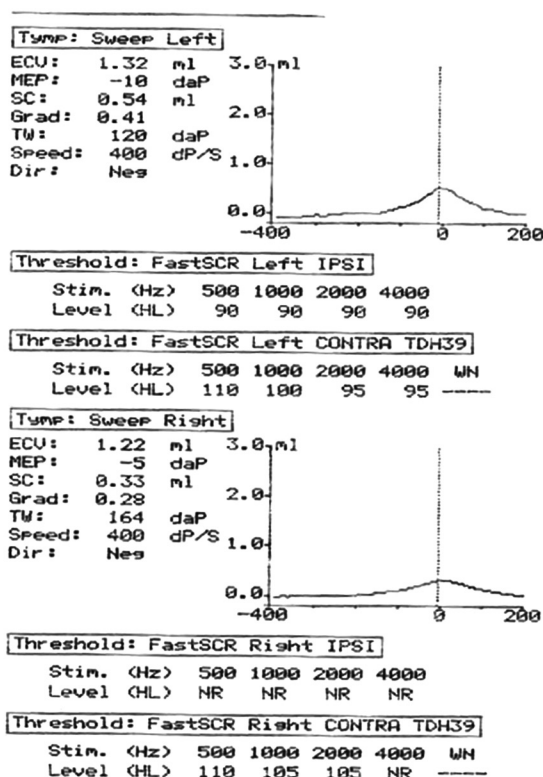
Rycina 2. Wynik audiometrii impedancyjnej wykonany u pacjentki w innym ośrodku

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



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

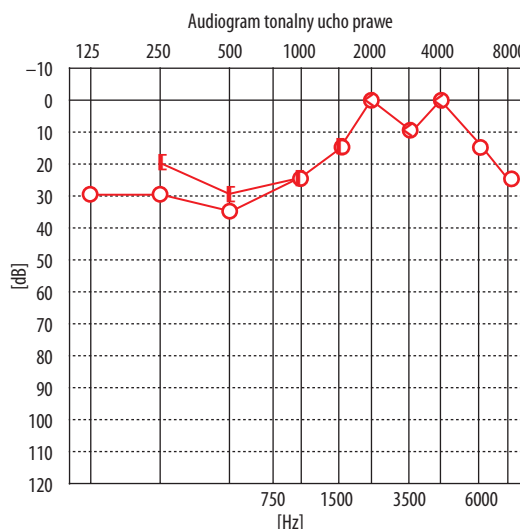
Figure 3. Audiogram No. 1 for the right and left ear performed at the Institute of Physiology and Pathology of Hearing (IFPS); elimination of interaural cross-hearing using the constant noise method (Mitkiewicz-Szreniawska method) [3]



Rycina 4. Wynik audiometrii impedancyjnej wykonany u pacjentki w IFPS

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Wnioski

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

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

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

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

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

Finansowanie

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

Piśmiennictwo

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

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

Studium przypadku

Przesłano do redakcji:
09.04.2026
Zaakceptowano po recenzji:
08.07.2026
Opublikowano:
05.09.2026

Zastosowanie bilateralnej implantacji ślimakowej jako metody leczenia częściowej głuchoty po chemioterapii rdzeniaka zarodkowego – studium przypadku

Bilateral cochlear implantation as a method for partial deafness treatment following chemotherapy for medulloblastoma – a case study

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

Ewelina Bukato^{1A-F} , Piotr H. Skarżyński^{1,2A-E} ,
Henryk Skarżyński^{3ABDE} 

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Streszczenie

Wprowadzenie: Rdzeniak zarodkowy jest złośliwym nowotworem mózgu wieku dziecięcego. Jego leczenie polega na operacyjnym usunięciu guza oraz wykonaniu radio- i chemioterapii. Wśród leków stosowanych w chemioterapii znajduje się m.in. cisplatyna, która cechuje się silnymi właściwościami ototoksycznymi. Charakterystycznym niedosłuchem po zastosowaniu cisplatyny jest niedosłuch wysokoczęstotliwościowy zmysłowo-nerwowy.

Opis przypadku: Dziewczynka w wieku 9 lat przeszła w 2017 roku operację usunięcia złośliwego rdzeniaka zarodkowego tylnej jamy czaszki. Ze względu na zakwalifikowanie pacjentki do grupy wysokiego ryzyka rozsiewu komórek nowotworowych, po operacji zastosowano radio- i chemioterapię. Leczenie onkologiczne zakończono w maju 2019 roku. Z uwagi na zastosowanie leków cytostatycznych u dziewczynki wystąpił głęboki niedosłuch zmysłowo-nerwowy. Jedenastoletnia dziewczynka została przyjęta do Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) w celu przeprowadzenia diagnostyki w kierunku wszczepienia implantu ślimakowego. Po pozytywnej kwalifikacji u dziewczynki przeprowadzono obustronne wszczepienie implantów ślimakowych. Wyniki rozumienia mowy w implantach ślimakowych u pacjentki wskazują na pozytywny efekt zastosowanej metody.

Wnioski: Implantacja ślimakowa stanowi skuteczną metodę leczenia wysokoczęstotliwościowego niedosłuchu zmysłowo-nerwowego u dzieci po leczeniu rdzeniaka zarodkowego.

Słowa kluczowe: implant ślimakowy • rdzeniak zarodkowy • cisplatyna • ototoksyczność • leczenie częściowej głuchoty

Abstract

Introduction: Medulloblastoma is a malignant pediatric brain tumor. Its treatment consists of surgical removal of the tumor followed by radiotherapy and chemotherapy. Among the drugs used in chemotherapy is cisplatin, which is characterized by strong ototoxic properties. The hearing loss typically associated with cisplatin administration is high-frequency sensorineural hearing loss.

Case report: At the age of 9, in 2017, the patient underwent surgical resection of a malignant posterior fossa medulloblastoma. Due to classification into the high-risk group, she subsequently received adjuvant radiotherapy and chemotherapy. Oncological treatment was

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

completed in May 2019. As a complication of treatment with chemotherapeutic agents, the patient developed profound sensorineural hearing loss. At the age of 11, she was referred to the Institute of Physiology and Pathology of Hearing for cochlear implant candidacy evaluation. Following successful qualification for cochlear implantation, the girl underwent bilateral cochlear implant surgery. The patient currently demonstrates very promising speech perception outcomes with bilateral cochlear implants.

Conclusions: Cochlear implantation is an effective treatment for high-frequency sensorineural hearing loss in children following treatment for medulloblastoma.

Keywords: cochlear implant • medulloblastoma • cisplatin • ototoxicity • partial deafness treatment

Wprowadzenie

Rdzeniak zarodkowy (łac. *medulloblastoma*) jest najczęściej występującym złośliwym nowotworem ośrodkowego układu nerwowego (OUN) w wieku dziecięcym. Guz lokalizuje się najczęściej w tylnej jamie czaszki i stanowi około 20% wszystkich nowotworów mózgu u dzieci. Rozpoznanie polega na wykonaniu MRI (ang. *magnetic resonance imaging*) mózgu i kręgosłupa oraz badań histopatologicznych guza. Diagnostykę często uzupełnia się o badanie płynu mózgowo-rdzeniowego w celu oceny stopnia rozsiewu komórek nowotworowych [1,2].

Podstawą leczenia rdzeniaka zarodkowego jest operacyjne usunięcie guza. W dalszym etapie leczenia stosuje się radioterapię, która w standardzie obejmuje napromienianie osi mózgowo-rdzeniowej, oraz chemioterapię z zastosowaniem m.in. leków cytostatycznych, tj. cisplatyny. Zarówno radioterapia, jak i chemioterapia są dobierane w zależności od wieku dziecka, stopnia zaawansowania choroby i grupy ryzyka [3,4].

Jednym z leków stosowanych w chemioterapii rdzeniaka zarodkowego jest cisplatyna, której działanie ototoksyczne jest dobrze udokumentowane. Zastosowanie cisplatyny może prowadzić do niedosłuchu u pacjentów po chemioterapii [4,5]. Charakterystycznym niedosłuchem po zastosowaniu cisplatyny jest obustronny wysokoczęstotliwościowy zmysłowo-nerwowy ubytek słuchu [6]. U pacjentów, u których wystąpił niedosłuch, w pierwszej kolejności stosuje się aparaty słuchowe. Jeśli aparaty słuchowe, pomimo zastosowania maksymalnego wzmocnienia, nie wystarczają do prawidłowego rozumienia mowy, pacjenta kieruje się na diagnostykę kwalifikującą do implantacji ślimakowej [7,8].

W ostatnich latach wskazania do implantacji ślimakowej uległy istotnemu rozszerzeniu i obecnie obejmują również pacjentów z częściową głuchotą, charakteryzującą się zachowanym słuchem na niskich częstotliwościach (zwykle w zakresie 0,5–1,5 kHz) przy jednoczesnym głębokim ubytku słuchu na częstotliwościach wysokich. U tej grupy pacjentów stosowana jest procedura leczenia częściowej głuchoty (ang. *Partial Deafness Treatment*, PDT). Najważniejszym wyzwaniem klinicznym w PDT jest zachowanie naturalnego słuchu pacjenta, ponieważ struktury ślimaka są szczególnie podatne na uraz mechaniczny podczas implantacji. Utrata naturalnego słuchu pacjenta może znacząco ograniczyć korzyści płynące z połączonej stymulacji akustycznej i elektrycznej. W związku z tym rozwinęto strategię minimalizującą urazy wewnątrzślimakowe, obejmującą atraumatyczne techniki chirurgiczne, takie jak: dostęp przez okienko okrągłe, dobór elektrod odpowiedniej długości i elastyczności oraz okołoperacyjna sterydoterapia [9–11].

Do tej pory ukazało się niewiele publikacji poruszających temat zastosowania implantacji ślimakowej po leczeniu rdzeniaka zarodkowego u dzieci. Roland i wsp. [8] w swojej pracy opisali trzy przypadki zastosowania implantu ślimakowego. Operacje przeprowadzono jednak kilka lat po zakończeniu leczenia onkologicznego. Grupa ta przed implantacją ślimakową wymagała również innych operacji uszu, tj. tympanomastoidektomii radykalnej czy tympanoplastyki z rekonstrukcją łańcucha kosteczek słuchowych. U pacjentów tych nie odnotowano współwystępujących chorób uszu.

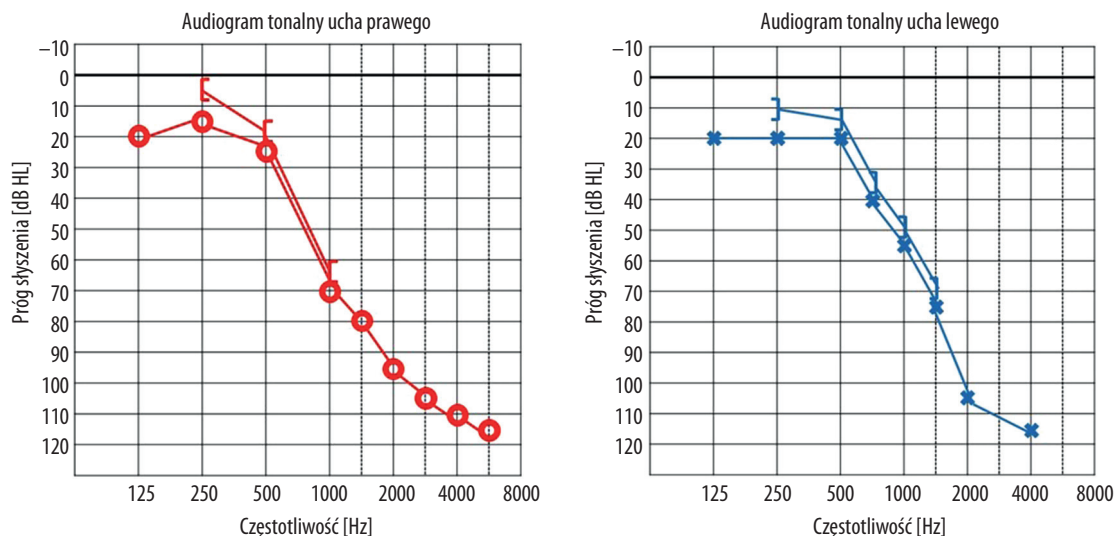
Celem niniejszej pracy jest przedstawienie opisu przypadku oraz wyników zachowania słuchu u dziewczynki poddanej implantacji ślimakowej z powodu wysokoczęstotliwościowego niedosłuchu zmysłowo-nerwowego po radio- i chemioterapii rdzeniaka zarodkowego wieku dziecięcego.

Opis przypadku

Dziewczynka w wieku 9 lat z guzem tylnej jamy czaszki – rdzeniakiem zarodkowym – była pod opieką kliniki onkologii od października 2017 roku. Na około miesiąc przed rozpoznaniem choroby wystąpiły narastające bóle głowy, które stały się wskazaniem do wykonania tomografii komputerowej (TK). Badanie ujawniło obecność guza podnamiotowego oraz ostre wodogłowie wewnętrzne. Następnie wykonano rezonans magnetyczny mózgu (MRI), po którym pacjentkę zakwalifikowano do leczenia operacyjnego. Zabieg neurochirurgiczny przeprowadzono we wrześniu 2017 roku. Guz został niemal całkowicie usunięty. Po badaniach histopatologicznych pacjentkę zakwalifikowano do grupy wysokiego ryzyka i skierowano na kolejne cztery cykle chemioterapii indukcyjnej oraz napromienianie ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Kontrolne badania rezonansu magnetycznego OUN nie wykazały cech wznowy procesu nowotworowego. Pacjentka otrzymała dodatkowo chemioterapię podtrzymującą – osiem kursów leczenia według protokołu Packera. Leczenie onkologiczne zostało zakończone w maju 2019 roku.

W listopadzie 2020 roku dziewczynka w wieku 11 lat została przyjęta do Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) na diagnostykę w kierunku wszczepienia implantu ślimakowego z powodu wysokoczęstotliwościowego niedosłuchu zmysłowo-nerwowego. Przyczyną niedosłuchu było zastosowanie leków cytostatycznych podczas chemioterapii. Niedosłuch postępował przez około dwa lata w trakcie leczenia onkologicznego.

Do czasu wszczepienia implantu ślimakowego dziewczynka pozostawała pod stałą opieką protetyka słuchu z IFPS. Jednak pomimo regularnego korzystania z aparatów słuchowych obustronnie dziewczynka zgłaszała liczne problemy



Rycina 1. Audiometria tonalna ucha prawego oraz ucha lewego przed wszczepieniem implantu ślimakowego. Oś rzędnych określa próg słyszenia w przedziale –10–120 dB HL. Oś odciętych określa częstotliwości zawierające się w przedziale od 125–8000 Hz (opracowanie własne)

Figure 1. Pure tone audiometry for right and left ear before cochlear implantation. The vertical axis represents the hearing threshold in the range of –10 to 120 dB HL. The horizontal axis represents frequencies ranging from 125 to 8000 Hz (own work)

z rozumieniem mowy, m.in. w hałasie czy w grupie osób, zarówno w domu, jak i w środowisku szkolnym. Z uwagi na liczne problemy w codziennym funkcjonowaniu zaproponowano diagnostykę w kierunku wszczepienia implantu ślimakowego.

Diagnostyka

U dziewczynki wykonano przedoperacyjną audiometrię tonalną (**rycina 1**), audiometrię słowną, audiometrię słowną w polu swobodnym, audiometrię impedancyjną wraz z określeniem progu odruchu z mięśnia strzemiączkowego oraz emisje otoakustyczne. Na **rycynie 1** przedstawiono audiogram tonalny dla ucha prawego i lewego przed operacją wszczepienia implantu ślimakowego. Audiogram przedstawia obustronny wysokoczęstotliwościowy niedosłuch zmysłowo-nerwowy. W przypadku audiometrii pacjentka dla ucha prawego osiągnęła stopień dyskryminacji mowy dla poziomu 100 dB SPL – 60%, natomiast dla ucha lewego stopień dyskryminacji mowy dla poziomu 105 dB SPL wyniósł 70%. Dla audiometrii słownej w polu swobodnym wyniki przed wszczepieniem pierwszego implantu (do ucha lewego) są następujące: dla ucha prawego w aparacie słuchowym stopień dyskryminacji mowy dla poziomu 65 dB SPL wynosi 50%, dla ucha lewego w aparacie słuchowym stopień dyskryminacji mowy dla poziomu 65 dB SPL wynosi 25%, natomiast stopień dyskryminacji mowy bez aparatów słuchowych dla poziomu 65 dB SPL wynosi 15% (**rycina 2**). Natomiast audiometria słowna w polu swobodnym przed wszczepieniem drugiego implantu (do ucha prawego) prezentuje się następująco: dla poziomu 65 dB SPL stopień dyskryminacji mowy wynosi 5% (**rycina 3**).

Wszystkie badania zostały wykonane zgodnie z procedurami diagnostycznymi przed wszczepieniem implantu ślimakowego. Wyniki badań potwierdziły

możliwość zastosowania implantacji ślimakowej jako metody leczenia częściowej głuchoty u pacjentki.

Leczenie operacyjne

W kwietniu 2021 roku u dziewczynki przeprowadzono procedurę wszczepienia implantu ślimakowego do ucha lewego: MED-EL SONATA 2 z elektrodą FLEX24. W listopadzie 2024 roku u pacjentki wszczepiono implant ślimakowy do ucha prawego: MED-EL SYNCHRONY 2 z elektrodą FLEX24. Do czasu wszczepienia implantu ślimakowego do ucha prawego pacjentka korzystała z aparatu słuchowego.

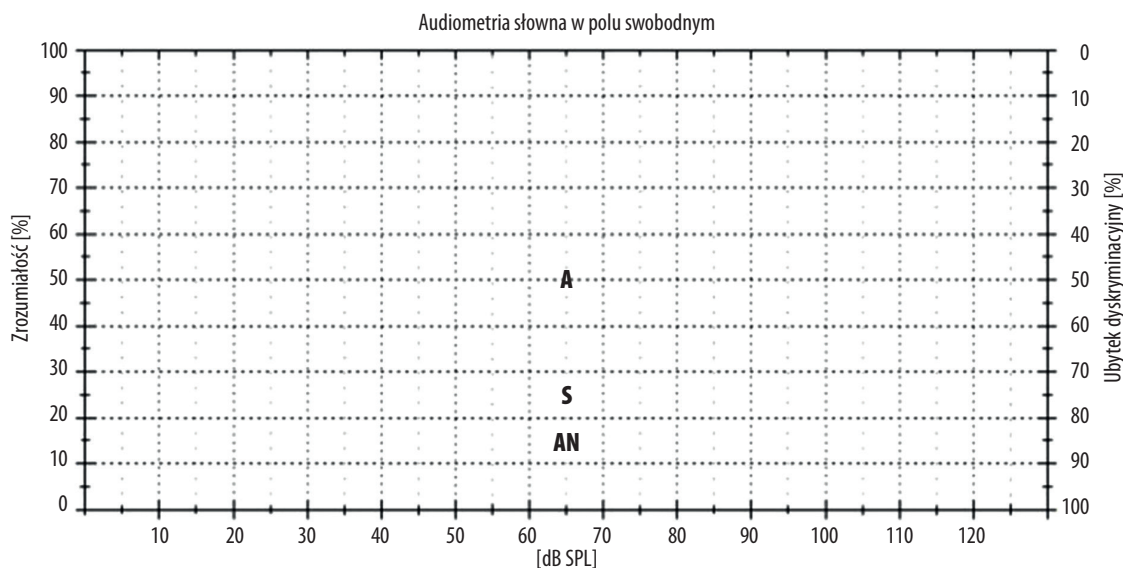
Sekwencyjne wszczepienie implantów ślimakowych odbyło się według procedury 6 kroków Skarżyńskiego [10]. Metoda ta jest małoinwazyjna i pozwala uniknąć uszkodzeń struktur ślimaka, oferując potencjalnie bezpieczniejszą alternatywę dla tradycyjnej kochleostomii [12,13]. W przypadku obu procedur chirurgicznych nie wystąpiły powikłania pooperacyjne.

Wyniki

Zachowanie resztek słuchowych

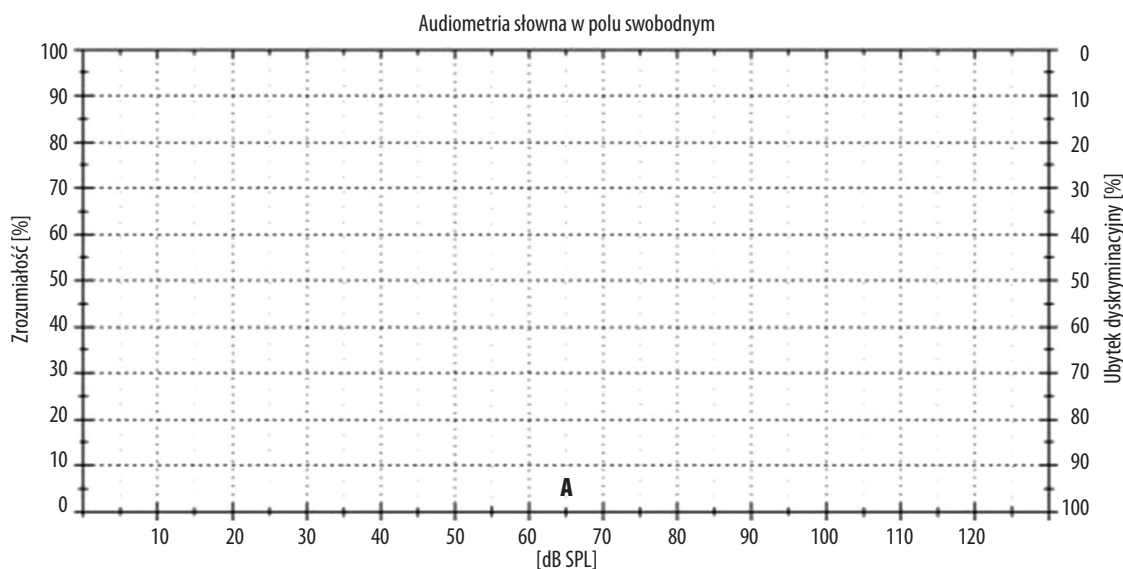
W celu analizy zachowania resztek słuchowych po wszczepieniu implantu ślimakowego wykorzystano kalkulator grupy HEARING [14]. Oceny dokonano według czterech kategorii: 1) > 75% – całkowite zachowanie słuchu (ang. *complete HP*); 2) 25–75% – częściowe zachowanie słuchu (ang. *partial HP*); 3) 0–25% – minimalne zachowanie słuchu (ang. *minimal HP*); 4) 0% – utrata resztek słuchowych (ang. *loss of hearing*).

Po przeliczeniu wartości dla ucha lewego zachowanie słuchu po 6 miesiącach wyniosło 98,3%, co wskazuje



Rycina 2. Audiometria słowna w polu swobodnym przed implantacją ślimakową: A – aparat słuchowy na uchu prawym, S – aparat słuchowy na uchu lewym, AN – bez urządzeń

Figure 2. Speech audiometry in free field before cochlear implantation: A – hearing aid on the right ear, S – hearing aid on the left ear, AN – unaided



Rycina 3. Audiometria słowna w polu swobodnym przed operacją wszczepienia implantu ślimakowego do ucha prawego: A – aparat słuchowy na uchu prawym

Figure 3. Speech audiometry in free field before right ear cochlear implantation: A – with hearing aid on right ear

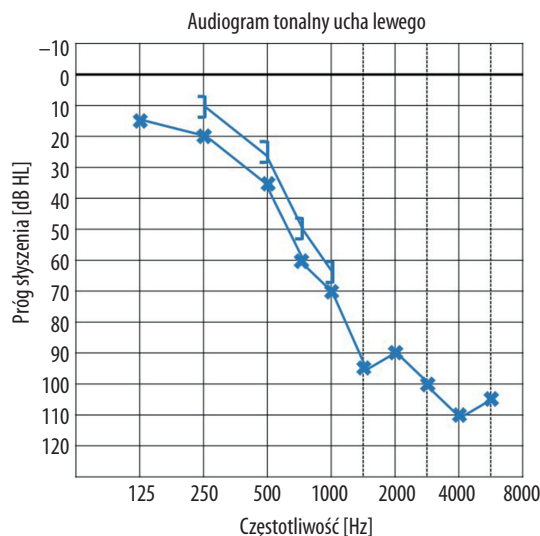
na całkowite zachowanie słuchu (**rycina 4**). Natomiast wartość procentowa dla ucha prawego wyniosła 73,9%, co wskazuje na częściowe zachowanie słuchu (**rycina 5**). Z uwagi na brak odpowiedzi dla 8000 Hz zarówno w uchu prawym, jak i lewym, przy obliczaniu zachowania słuchu wzięto pod uwagę maksymalną wartość poziomu testowego podaną w kalkulatorze grupy HEARRING, tj. 95 dB. Ponadto, ze względu na przyjęte przez grupę HEARRING założenia dotyczące maksymalnego poziomu wyjściowego audiometru 115 dB dla częstotliwości 4000 Hz, przy obliczaniu zachowania słuchu dla ucha prawego uwzględniono tę wartość zamiast zmierzonej wartości 120 dB.

Audiometria słowna w polu swobodnym

W celu sprawdzenia skuteczności bilateralnej implantacji ślimakowej u pacjentki wykonano audiometrię słowną w polu swobodnym. Słowa były prezentowane na poziomie 65 dB SPL. Stopień dyskryminacji mowy z dwoma procesorami mowy wyniósł 70%.

Dyskusja

Leczenie skojarzone rdzeniaka zarodkowego u dzieci, obejmujące chirurgię, radioterapię oraz chemioterapię z wykorzystaniem związków platyny, wiąże się z wysokim



Rycina 4. Audiometria tonalna ucha lewego 6 miesięcy po wszczepieniu implantu ślimakowego. Oś rzędnych określa próg słyszenia w przedziale -10–120 dB HL. Oś odciętych określa częstotliwości zawierające się w przedziale od 125–8000 Hz (opracowanie własne)

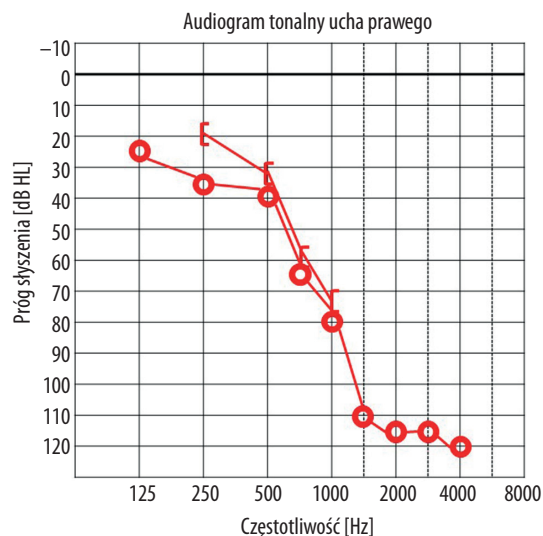
Figure 4. Pure tone audiometry, 6 months after cochlear implantation. The vertical axis represents the hearing threshold in the range of -10 to 120 dB HL. The horizontal axis represents frequencies ranging from 125 to 8000 Hz (own work)

ryzykiem powikłań, w tym trwałego uszkodzenia słuchu z uwagi na ototoksyczność tych związków [4,5,15,16]. Skutkuje ono często charakterystycznym wysokoczęstotliwościowym niedosłuchem zmysłowo-nerwowym, który znacząco wpływa na rozumienie mowy oraz codzienne funkcjonowanie [15,17].

W przedstawionym przypadku, pomimo zastosowania aparatów słuchowych, pacjentka doświadczała istotnych trudności w rozumieniu mowy, szczególnie w hałasie i sytuacjach społecznych, m.in. podczas rozmów w środowisku szkolnym, co wskazuje na ograniczoną skuteczność protezowania [7,8]. W takich sytuacjach implantacja ślimakowa staje się uzasadnioną opcją terapeutyczną [8,18].

W ostatnich latach zostały rozszerzone kryteria kwalifikacji do implantacji ślimakowej. Początkowo obejmowały pacjentów z głęboką obustronną głuchotą, natomiast obecnie obejmują również osoby z częściową głuchotą, u których zachowany jest słuch w niskich częstotliwościach [11,19,20]. Koncepcja leczenia częściowej głuchoty (PDT) umożliwia wykorzystanie zarówno naturalnego słuchu pacjenta, jak i stymulacji elektrycznej, czego rezultatem jest wyższy poziom rozumienia mowy, zwłaszcza w trudnych warunkach akustycznych, takich jak rozmowa w grupie, rozmowa w szumie.

Roland i wsp. [8] w swojej pracy dowiedli skuteczności zastosowania implantacji ślimakowej u pacjentów po radio- i chemoterapii po usunięciu rdzeniaka zarodkowego wieku dziecięcego. Swoje wnioski oparli na wynikach m.in. testów rozumienia mowy w ciszy i w szumie. W niniejszej pracy uzyskano bardzo dobre wyniki zachowania słuchu



Rycina 5. Audiometria tonalna ucha prawego 6 miesięcy po wszczepieniu implantu ślimakowego. Oś rzędnych określa próg słyszenia w przedziale -10–120 dB HL. Oś odciętych określa częstotliwości zawierające się w przedziale od 125–8000 Hz (opracowanie własne)

Figure 5. Pure tone audiometry, 6 months after cochlear implantation. The vertical axis represents the hearing threshold in the range of -10 to 120 dB HL. The horizontal axis represents frequencies ranging from 125 to 8000 Hz (own work)

po wszczepieniu implantu ślimakowego – całkowite zachowanie słuchu w uchu lewym i częściowe w uchu prawym. Natomiast uzyskane wyniki testów słownych w implantach ślimakowych wskazują na zadowalające korzyści słuchowe wynikające z obustronnej stymulacji implantami ślimakowymi. Ponadto wiele prac potwierdza, iż zastosowanie m.in. atraumatycznych technik chirurgicznych czy odpowiedniej elektrody istotnie zwiększa szanse na zachowanie funkcji ucha wewnętrznego. Istotny wpływ na skuteczność tej metody mają również doświadczenie chirurgów oraz szybka interwencja chirurgiczna [9,12,13]. Dodatkowym wyzwaniem jest potencjalny negatywny wpływ radioterapii na strukturę ucha wewnętrznego oraz nerw słuchowy, co może ograniczać skuteczność stymulacji elektrycznej [5,21]. W przedstawionym przypadku brak nawrotu choroby oraz stabilny stan neurologiczny stworzyły korzystne warunki do rehabilitacji słuchu.

Z uwagi na niewielką liczbę doniesień dotyczących zastosowania implantacji ślimakowej u dzieci po leczeniu rdzeniaka zarodkowego, w przyszłości potrzebne są badania prowadzone na większych grupach pacjentów oraz długoterminowa obserwacja, które pozwolą na optymalne określenie czynników prognostycznych wpływających na zachowanie słuchu i efekty rehabilitacji.

Wnioski

Implantacja ślimakowa stanowi skuteczną metodę leczenia wysokoczęstotliwościowego niedosłuchu zmysłowo-nerwowego u dzieci po leczeniu rdzeniaka zarodkowego. Zastosowanie atraumatycznej techniki chirurgicznej, dobór odpowiedniej elektrody, a także doświadczenie chirurgów

umożliwiają zachowanie przedoperacyjnego słuchu pacjenta. Ponadto stymulacja poprzez implant ślimakowy oraz odpowiednia rehabilitacja sprzyjają dalszej poprawie funkcjonowania słuchowego i osiągnięciu wyższego poziomu rozumienia mowy.

Piśmiennictwo

- Bailey S, Jacobs S, Kourti M, Massimino M, Andre N, Doz F i wsp. Medulloblastoma therapy: Consensus treatment recommendations from SIOP-Europe and the European Reference Network. *EJC Paediatr Oncol*, 2025; 5: 100205.
- Orr BA. Pathology, diagnostics, and classification of medulloblastoma. *Brain Pathol*, 2020; 30(3): 664–78; <https://doi.org/10.1111/bpa.12837>.
- Zakrzewska M, Liberski PP. Podłoże molekularne rdzeniaka wieku dziecięcego. *Aktualn Neurol*, 2011; 11(2): 85–90.
- Musial-Bright L, Fengler R, Henze G, Hernáiz Driever P. Carboplatin and ototoxicity: hearing loss rates among survivors of childhood medulloblastoma. *Childs Nerv Syst*, 2011; 27(3): 407–13; <https://doi.org/10.1007/s00381-010-1300-1>.
- Paulino AC, Lobo M, Teh BS, Okcu MF, South M, Butler EB i wsp. Ototoxicity after intensity-modulated radiation therapy and cisplatin-based chemotherapy in children with medulloblastoma. *Int J Radiat Oncol*, 2010; 78(5): 1445–50; <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2009.09.031>.
- Tan WJT, Vlajkovic SM. Molecular characteristics of cisplatin-induced ototoxicity and therapeutic interventions. *Int J Mol Sci*, 2023; 24(22): 16545; <https://doi.org/10.3390/ijms242216545>.
- Skarżyński H, Mielnik-Niedzielska G, Kochanek K, Niedzielski A, Skarżyński PH, Lorens A. Standardy jakości stosowania implantów ślimakowych u niemowląt, dzieci i młodzieży. Stanowisko Towarzystwa Otorinolaryngologów, Foniatrów i Audiologów Polskich oraz Polskiego Towarzystwa Otorinolaryngologów Dziecięcych. *Now Audiofonol*, 2018; 7(1): 7–15; <https://doi.org/10.17431/1002947>.
- Roland Jr. JT, Cosetti M, Liebman T, Waltzman S, Allen JC. Cochlear implantation following treatment for medulloblastoma. *Laryngoscope*, 2010; 120(1): 139–43; <https://doi.org/10.1002/lary.20669>.
- Skarżyński PH, Bukato E, Gos E, Lorens A, Walkowiak A, Obrycka A i wsp. Hearing preservation after cochlear implantation with the Advanced Bionics HiFocusTM SlimJ electrode array. *J Int Adv Otol*, 2025; 21(4): 1–7; <https://doi.org/10.5152/iao.2025.251880>.
- Skarzynski H, Matusiak M, Piotrowska A, Skarzynski PH. Surgical techniques in partial deafness treatment. *J Hear Sci*, 2012; 2(3): 9–13; <https://doi.org/10.17430/883508>.
- Skarzynski H, Lorens A, Piotrowska A, Anderson I. Partial deafness cochlear implantation provides benefit to a new population of individuals with hearing loss. *Acta Otolaryngol (Stockh)*, 2006; 126(9): 934–40; <https://doi.org/10.1080/00016480600606632>.
- Skarzynski H, Lorens A, Zgoda M, Piotrowska A, Skarzynski PH, Szkielkowska A. Atraumatic round window deep insertion of cochlear electrodes. *Acta Otolaryngol (Stockh)*, 2011; 131(7): 740–9; <https://doi.org/10.3109/00016489.2011.557780>.
- Richard C, Fayad JN, Doherty J, Linthicum FH. Round window versus cochleostomy technique in cochlear implantation: histological findings. *Otol Neurotol*, 2012; 33(7): 1181–7; <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e318263d56d>.
- Skarzynski H, Van de Heyning P, Agrawal S, Arauz SL, Atlas M, Baumgartner W i wsp. Towards a consensus on a hearing preservation classification system. *Acta Oto-Laryngol Suppl*, 2013(564): 3–13; <https://doi.org/10.3109/00016489.2013.869059>.
- Brock PR, Knight KR, Freyer DR, Campbell KCM, Steyger PS, Blakley BW i wsp. Platinum-induced ototoxicity in children: a consensus review on mechanisms, predisposition, and protection, including a new International Society of Pediatric Oncology Boston ototoxicity scale. *J Clin Oncol*, 2012; 30(19): 2408–17; <https://doi.org/10.1200/JCO.2011.39.1110>.
- Troschel FM, Steike DR, Roers J, Kittel C, Siats J, Parfitt R i wsp. Risk factors for treatment-related sensorineural hearing loss and hearing aid use in medulloblastoma patients: an observational cohort study. *Strahlenther Onkol*, 2025; 201(4): 438–51; <https://doi.org/10.1007/s00066-024-02308-5>.
- Tan WJT, Vlajkovic SM. Molecular characteristics of cisplatin-induced ototoxicity and therapeutic interventions. *Int J Mol Sci*, 2023; 24(22): 16545; <https://doi.org/10.3390/ijms242216545>.
- Harris MS, Gilbert JL, Lormore KA, Musunuru SA, Fritsch MH. Cisplatin ototoxicity affecting cochlear implant benefit. *Otol Neurotol*, 2011; 32(6): 969–72; <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3182255893>.
- Skarzynski H, Lorens A. Partial deafness treatment. *Cochlear Implants Int*, 2010; 11 Suppl 1: 29–41; <https://doi.org/10.1179/146701010X12671178390799>.
- Skarżyński H, Skarżyński PH. Nowa strategia leczenia częściowej głuchoty – 18 lat doświadczeń własnych. *Now Audiofonol*, 2014; 3(5): 9–16; <https://doi.org/10.17431/893892>.
- Abu-Arja MH, Brown AL, Su JM, Okcu MF, Lindsay HB, McGovern SL i wsp. The cochlear dose and the age at radiotherapy predict severe hearing loss after passive scattering proton therapy and cisplatin in children with medulloblastoma. *Neuro Oncol*, 2024; 26(10): 1912–20; <https://doi.org/10.1093/neuonc/noae114>.

Finansowanie

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

Mgr Ewelina Bukato, email: e.bukato@ifps.org.pl •  0000-0003-2300-8251

Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. mgr zarz. Piotr H. Skarżyński, email: p.skarzynski@ifps.org.pl •  0000-0002-4978-1915

Prof. dr hab. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński, email: h.skarzynski@ifps.org.pl •  0000-0001-7141-9851

Z kraju i ze świata

Sprawozdanie z 37. World Congress of Audiology 2026 (WCA 2026), 24–27 maja 2026, Seul, Korea Południowa

**Piotr H. Skarżyński^{1,2AE}, Anita Obrycka^{3E}, Adam Walkowiak^{3E},
Anna Ratuszniak^{3E}, Monika Ołdak^{4E}, Dominika Oziębło^{4E},
Katarzyna B. Cywka^{5E}, Karol Myszel^{6E}**

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

³ Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Implantów i Percepcji Słuchowej, Warszawa/Kajetany

⁴ Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Genetyki, Warszawa/Kajetany

⁵ Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Protezowania, Warszawa/Kajetany

⁶ Wielkopolskie Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Konin

W dniach 24–27 maja 2026 w Seulu odbył się 37. World Congress of Audiology 2026 (WCA 2026) zorganizowany pod hasłem „Broadening the Horizon of Audiology” przez International Society of Audiology (ISA) oraz Korean Audiological Society (KAS). Miejszem obrad było centrum kongresowo-wystawiennicze COEX Convention & Exhibition Center. Kongres zgromadził specjalistów z całego świata reprezentujących środowiska naukowe, kliniczne oraz przemysłowe związane z diagnostyką i rehabilitacją słuchu. Program naukowy obejmował wykłady plenarne, sesje tematyczne, warsztaty, prezentacje ustne oraz sesje plakatowe. W Kongresie wzięło udział ponad 1500 uczestników z 82 krajów. Podczas 131 sesji ponad 310 osób wygłosiło ok. 1000 prezentacji ustnych; zaprezentowano również 337 posterów.

Sesję otwarcia „Future Perspectives in Audiology and AI, New Technologies” poświęcono roli sztucznej inteligencji (AI) oraz nowych technologii w przyszłości audiologii. W krótkich wystąpieniach przedstawiono aktualne i potencjalne zastosowania sztucznej inteligencji – od zaawansowanego przetwarzania sygnału w aparatach słuchowych, przez narzędzia wspomagające proces diagnostyczny i organizację pracy klinicznej, po rozwiązania umożliwiające personalizację opieki oraz większe zaangażowanie pacjentów w proces rehabilitacji słuchu. Podkreślono, że dynamiczny rozwój tych technologii

stwarza nowe możliwości poprawy jakości opieki audiologicznej, ale jednocześnie rodzi pytania dotyczące wiarygodności, bezpieczeństwa oraz odpowiedzialnego wdrażania rozwiązań opartych na AI.

W części panelowej dyskutowano o potencjalnych zagrożeniach związanych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, w tym o ryzyku utraty zaufania pacjentów do specjalistów oraz możliwości przekazywania przez systemy AI nieprawidłowych informacji lub zaleceń. Paneliści zwracali uwagę na potrzebę opracowania metod weryfikacji poprawności odpowiedzi generowanych przez AI oraz wypracowania standardów bezpiecznego jej stosowania w praktyce klinicznej. Podkreślono również, że sztuczna inteligencja powinna stanowić narzędzie wspierające pracę audiologa, a nie zastępować specjalistę. Istotnym elementem dyskusji było także budowanie zaufania pacjentów do profesjonalistów oraz wykorzystanie AI do podnoszenia jakości świadczonych usług i usprawnienia procesu opieki nad pacjentem.

Dużo uwagi poświęcono zagadnieniom związanym ze zdrowym starzeniem się i wpływem niedosłuchu na funkcje poznawcze, jak również roli dostępności komunikacyjnej w kontekście osób z ubytkiem słuchu oraz nowym rozwiązaniem wspierającym słyszenie w trudnych warunkach akustycznych.

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

Istotnym elementem programu naukowego były również sesje poświęcone genetycznym uwarunkowaniom niedosłuchu, w tym „Genetics and Implications”, „Genetics of Hearing Disorders” oraz „Genetics: Implications and Therapeutics”. W trakcie tych sesji przedstawiono najnowsze wyniki badań dotyczących identyfikacji genów odpowiedzialnych za niedosłuch, zależności genotyp–fenotyp, zastosowania sekwencjonowania nowej generacji w diagnostyce klinicznej oraz perspektywy rozwoju terapii genowych. Szczególną uwagę poświęcono badaniom funkcjonalnym wariantów genetycznych, analizom RNA oraz możliwościom wykorzystania medycyny precyzyjnej w diagnostyce i leczeniu pacjentów z dziedzicznymi zaburzeniami słuchu. Dyskutowano również rolę badań genomowych w kwalifikacji pacjentów do nowych terapii, interpretacji wariantów o niepewnym znaczeniu klinicznym oraz rozwoju terapii ukierunkowanych na określone mechanizmy molekularne.

Zakład Implantów i Percepcji Słuchowej Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) reprezentowali: dr hab. n. med. inż. Anita Obrycka, dr inż. Adam Walkowiak oraz dr n. med. i n. o zdr. Anna Ratuszniak. W tym składzie wygłoszono łącznie 5 prezentacji ustnych oraz zaprezentowano 2 postery. W sesji „Candidates for Auditory Implants: Who Can Benefit?” dr hab. Anita Obrycka wygłosiła wykład na zaproszenie pt. *Can an individual with low frequency hearing in the candidate ear benefit from a cochlear implant even if they have normal hearing in the other ear?* Praca poświęcona była ocenie skuteczności zastosowania implantu ślimakowego w nowej grupie pacjentów – osób z prawidłowym słuchem w jednym uchu oraz częściową głuchotą w uchu kwalifikowanym do implantu ślimakowego. W trakcie prezentacji omówiono wyniki dotyczące zachowania słuchu po wszczepieniu implantu, podkreślając szczególne zachowanie słuchu w zakresie niskich częstotliwości dla uzyskania korzyści wynikających ze słyszenia obuusznego. Przedstawiono również wyniki oceny subiektywnej korzyści z zastosowania implantu ślimakowego. Zaprezentowane dane świadczą o istotnej poprawie możliwości komunikacyjnych oraz jakości funkcjonowania słuchowego pacjentów po wszczepieniu implantu w tej grupie.

Ponadto w tej sesji zaprezentowano wyniki badań dotyczących kwalifikacji do implantacji ślimakowej oraz nowych możliwości rehabilitacji słuchu w wybranych grupach pacjentów. Omówiono wpływ różnych kryteriów audiologicznych na kwalifikację do implantacji ślimakowej, podkreślając znaczenie oceny każdego ucha oddzielnie dla identyfikacji potencjalnych kandydatów. Przedstawiono również doświadczenia dotyczące implantacji ślimakowej u pacjentów z nerwiakiem nerwu przedsionkowo-ślimakowego, wskazując na rolę śródoperacyjnej oceny funkcji nerwu ślimakowego w doborze odpowiednich kandydatów oraz realistycznym prognozowaniu efektów leczenia. Dodatkowo zaprezentowano wstępne wyniki kliniczne nowego aktywnego systemu na przewodnictwo kostne Osia® 3, które potwierdziły jego bezpieczeństwo oraz skuteczność w poprawie słyszenia i rozumienia mowy u pacjentów z niedosłuchem mieszanym.

Ważnym tematem poruszonym podczas obrad były zagadnienia związane z korowymi potencjałami słuchowymi

(ang. *cortical auditory evoked potentials*, CAEP) jako nowoczesnymi metodami obiektywnej oceny funkcji słuchowych oraz przetwarzania dźwięku na poziomie ośrodkowego układu nerwowego. W prezentowanych pracach podkreślano rosnące znaczenie potencjałów korowych, takich jak P1, N1, P2, N2 oraz P300, jako biomarkerów dojrzwania ośrodkowych dróg słuchowych, plastyczności neuronalnej oraz skuteczności rehabilitacji słuchowej u użytkowników aparatów słuchowych i implantów ślimakowych.

Szczególną uwagę poświęcono wykorzystaniu korowych potencjałów słuchowych jako obiektywnego narzędzia do oceny efektów implantacji ślimakowej u dzieci i dorosłych. Dyskutowano możliwości zastosowania odpowiedzi P1–N1–P2 do monitorowania reorganizacji kory słuchowej po aktywacji implantu oraz ich potencjalną rolę we wspomaganiu procesu programowania procesora mowy, zwłaszcza u pacjentów, u których współpraca podczas badań behawioralnych jest ograniczona. Podkreślano również znaczenie potencjału P300 jako wskaźnika wyższych procesów poznawczych, takich jak uwaga, dyskryminacja bodźców i pamięć robocza, oraz jego przydatność w badaniach nad starzeniem się, zaburzeniami neurodegeneracyjnymi i funkcjonowaniem użytkowników implantów ślimakowych.

Istotnym kierunkiem prezentowanych badań była także poprawa jakości rejestracji potencjałów korowych poprzez rozwój zaawansowanych metod analizy sygnału, automatycznego wykrywania odpowiedzi oraz wykorzystania narzędzi sztucznej inteligencji do interpretacji zapisów elektrofizjologicznych. Zwracano uwagę, że połączenie klasycznych metod rejestracji CAEP z nowoczesnymi algorytmami analitycznymi może zwiększyć czułość diagnostyczną oraz umożliwić szersze wykorzystanie tych badań w rutynowej praktyce audiologicznej.

Jedna ze zgłoszonych przez Zakład Implantów i Percepcji Słuchowej prac pt. *Benefit of an Individualized EAS Strategy*, wygłoszona przez dr inż. Adama Walkowiaka, została nominowana do nagrody „Best Oral Presentation”. Chociaż nie zdobyła nagrody, spotkała się z dużym zainteresowaniem i wyrazami uznania. Pozostałe ustne prace wygłoszone przez przedstawicieli zespołu dotyczyły zastosowania systemu CROS u użytkowników implantów ślimakowych (*Application of the CROS system in cochlear implant users*, dr A. Ratuszniak), rejestracji pomiarów potencjałów korowych za pomocą elektrody implantu (*Feasibility of recording cortical auditory responses using cochlear implant electrodes*, dr A. Walkowiak), efektów binauralnych u dzieci obustronnie zaimplantowanych (*Spatial release from masking in congenitally deaf children following sequential bilateral cochlear implantation*, dr hab. A. Obrycka). Ponadto przedstawiciele Zakładu zaprezentowali dwa postery dotyczące percepcji interwałów muzycznych u użytkowników implantów ślimakowych oraz zachowania słuchu po implantacji (*Perception of harmonic musical intervals by cochlear implant users; The impact of altered cochlear biomechanics on hearing preservation after cochlear implantation*).

Przedstawiciele Zakładu Genetyki IFPS aktywnie uczestniczyli w programie naukowym konferencji. Prof. Monika Ołdak pełniła funkcję moderatorki sesji „Genetics and

Implications”, inaugurującej blok tematyczny poświęcony genetycznym uwarunkowaniom zaburzeń słuchu. Ponadto wygłosiła prezentację ustną pt. *Functional characterization of genetic variants using a minigene assay: elucidating the pathogenic mechanisms of splicing defects in hearing loss genes*, dotyczącą wykorzystania testów minigene do funkcjonalnej oceny wariantów wpływających na proces składania RNA w genach związanych z niedosłuchem. Dr Dominika Oziębło przedstawiła prezentację ustną pt. *Deciphering the genetic background of autosomal dominant hearing loss*, poświęconą identyfikacji molekularnych przyczyn autosomalnie dominujących postaci niedosłuchu. Ponadto zespół Zakładu Genetyki prezentował dwa plakaty: *Molecular etiology of bilateral inner ear malformations* oraz *Audiologic characteristics in a large cohort of patients with biallelic DFNB1 mutations from a single clinical center*. Prace dotyczyły odpowiednio molekularnego podłoża obustronnych wad rozwojowych ucha wewnętrznego oraz charakterystyki audiologicznej dużej kohorty pacjentów z biallelicznymi wariantami genu *GJB2* (DFNB1). Zarówno prezentacje ustne, jak i plakaty spotkały się z dużym zainteresowaniem uczestników konferencji i były przedmiotem licznych dyskusji dotyczących znaczenia diagnostyki molekularnej, interpretacji wariantów genetycznych oraz perspektyw wdrażania medycyny precyzyjnej w audiologii.

Ważnym elementem sesji były również prezentacje zagranicznych zespołów badawczych, odzwierciedlające dynamiczny rozwój diagnostyki molekularnej i medycyny precyzyjnej w dziedzinie zaburzeń słuchu. Szczególne zainteresowanie wzbudziły wyniki francuskiego ośrodka referencyjnego, którego przedstawiciele podzielili się swoimi doświadczeniami związanymi z wykorzystaniem sekwencjonowania całogenomowego (WGS) w diagnostyce 412 rodzin z niedosłuchem o wczesnym początku. Zwrócono uwagę na istotną wartość WGS w identyfikacji zmian strukturalnych, wariantów zlokalizowanych poza regionami kodującymi oraz złożonych rearanżacji genomowych, które pozostają niewykryte przy zastosowaniu standardowych metod diagnostycznych. Podkreślano, że rozszerzenie diagnostyki o analizę całego genomu znacząco zwiększa odsetek pacjentów z ustaloną etiologią molekularną, szczególnie w przypadkach wcześniej nierozwiązanych diagnostycznie.

Dużo uwagi poświęcono również znaczeniu genotypu dla przebiegu klinicznego choroby i efektów rehabilitacji słuchu. Zaprezentowano wyniki badań wskazujące, że etiologia genetyczna może wpływać na rozwój mowy, rozumienie mowy w szumie oraz skuteczność rehabilitacji u dzieci korzystających z aparatów słuchowych, co podkreśla potrzebę uwzględniania wyników badań genetycznych podczas planowania postępowania terapeutycznego. Przedstawiono także opisy rzadkich zespołów genetycznych, m.in. związanych z patogennymi wariantami genu *LHX3*, w przypadku których poza niedosłuchem obserwowano również zaburzenia funkcji przedsionkowej. Zwracano uwagę, że kompleksowa ocena fenotypu, obejmująca zarówno narząd słuchu, jak i układ przedsionkowy, pozwala na dokładniejszą charakterystykę choroby i optymalizację opieki nad pacjentami.

Istotnym elementem dyskusji była również potrzeba funkcjonalnej weryfikacji nowo identyfikowanych wariantów genetycznych. Wielokrotnie podkreślano, że sama identyfikacja zmiany w DNA nie jest wystarczająca do oceny jej znaczenia klinicznego, a coraz większą rolę odgrywają badania RNA, modele komórkowe oraz testy funkcjonalne umożliwiające potwierdzenie wpływu wariantu na ekspresję i funkcję genu. W opinii wielu prelegentów właśnie integracja danych genomowych z analizami funkcjonalnymi stanowi obecnie jeden z najważniejszych kierunków rozwoju diagnostyki chorób uwarunkowanych genetycznie oraz podstawę wdrażania terapii ukierunkowanych molekularnie.

Podczas konferencji istotnym elementem programu były sesje naukowe, wykłady oraz panele dyskusyjne poświęcone implantom wykorzystującym kostne przewodnictwo dźwięku. Tematyka ta cieszyła się dużym zainteresowaniem uczestników, o czym świadczyły wysoka frekwencja na sesjach oraz liczne pytania i ożywione dyskusje dotyczące wskazań do stosowania implantów, wyników leczenia oraz kierunków rozwoju technologii implantów kostnych. W panelach dyskusyjnych poświęconych tej tematyce uczestniczył jako ekspert prof. Piotr H. Skarżyński. W swoich wystąpieniach omawiał aktualne wskazania do zastosowania implantów wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięku, kryteria kwalifikacji pacjentów oraz zasady doboru odpowiedniego systemu implantacyjnego w zależności od rodzaju i stopnia niedosłuchu, wieku pacjenta, uwarunkowań anatomicznych oraz oczekiwanych efektów leczenia. Szczególną uwagę poświęcono praktycznym aspektom wyboru spośród dostępnych rozwiązań oraz optymalizacji postępowania terapeutycznego w różnych grupach pacjentów.

Zespół Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu w składzie: dr Katarzyna Cywka, Emilia Czaplicka oraz Monika Bączyk przygotował kilka plakatów naukowych prezentujących wyniki badań oraz doświadczenia kliniczne związane z zastosowaniem implantów wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięku. Prace były prezentowane podczas konferencji przez dr Katarzynę Cywkę i obejmowały następujące tematy: *The use of bone-conduction implants in patients with rare genetic syndromes associated with ear malformations*, *Bone conduction versus middle ear implant treatment concept in patients with asymmetrical mixed hearing loss*, *Outcomes of active bone conduction implants (Bonebridge, oraz Sentio, and Osia): a clinical study in pediatric and adult populations*. Zarówno prezentacje ustne, jak i plakaty spotkały się z dużym zainteresowaniem uczestników konferencji. Po wykładach odbyły się liczne dyskusje dotyczące kwalifikacji pacjentów do leczenia z wykorzystaniem implantów wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięku, porównania dostępnych systemów implantacyjnych oraz efektów klinicznych używanych u pacjentów z różnymi typami niedosłuchu i wadami rozwojowymi ucha. Wymiana doświadczeń z ekspertami z wielu ośrodków pozwoliła na omówienie aktualnych trendów oraz kierunków rozwoju tej dynamicznie rozwijającej się dziedziny otolaryngologii.

Kolejne wystąpienie przedstawicieli Instytutu nosiło tytuł *Multifaceted voice characteristics in partial deafness individuals*. W prezentacji przedstawiono wyniki badań

prorowadzonych w IFPS w Warszawie nad jakością głosu u osób z częściową głuchotą (ang. *partial deafness*, PD). Kilkuletnie badania objęły łącznie 392 osoby (229 pacjentów z częściową głuchotą oraz 163 osoby w grupie kontrolnej). Badania przeprowadzone za pomocą programu MDVP oraz VOXplot wykazały, że częściowa głuchota, podobnie jak inne postacie niedosłuchu, powoduje zaburzenia struktury akustycznej głosu. U dzieci z PD stwierdzono odchylenia w większości parametrów akustycznych, w tym wzrost wartości częstotliwości podstawowej F0, spadek wskaźnika zmienności częstotliwości podstawowej vF0, wzrost wskaźnika zmienności amplitudy, zmniejszenie stosunku szumu do składowych harmonicznych NHR oraz spadek wskaźnika miękkiej fonacji SPI. U dorosłych z PD odnotowano istotne statystycznie zmiany w zakresie większości parametrów, w tym vF0, *jitt*, *jitta*, APQ, sAPQ, RAP, vAm, Shim [%], PPQ, sPPQ, DSH, NSH, DUV oraz NHR. Porównanie między dziećmi a dorosłymi wykazało, że u dzieci odchylenia dotyczyły mniejszej liczby parametrów akustycznych i wykazywały większą

zmienność wartości i kierunków zmian. U dorosłych odchylenia objęły większą liczbę parametrów i wykazywały znacznie mniejszą zmienność. W tej grupie, w przeciwieństwie do dzieci, nie odnotowano wzrostu częstotliwości podstawowej F0. Badania porównujące odchylenia parametrów akustycznych głosu występujące u kobiet i mężczyzn z PD nie wykazały istotnych statystycznie różnic między płciami. U pacjentów z częściową głuchotą stwierdzono też zwiększenie stopnia nosowania, którego natężenie korelowało z długością trwania ubytku słuchu. Zaprezentowane wyniki badań spotkały się z dużym zainteresowaniem uczestników konferencji.

Udział w kongresie umożliwił zapoznanie się z najnowszymi osiągnięciami naukowymi i technologicznymi w dziedzinie audiologii oraz wymianę doświadczeń z ekspertami z całego świata. Konferencja podkreśliła znaczenie interdyscyplinarnej współpracy oraz innowacyjnych rozwiązań w diagnostyce, leczeniu i rehabilitacji osób z zaburzeniami głosu i słuchu.

XLIX Krajowa Konferencja
Naukowo-Szkoleniowa
„Problemy interdyscyplinarne
ucha, nosa i gardła
w otorynolaryngologii dziecięcej
– wyzwania codziennej praktyki”
– UCHO 2026,
13–15 września 2026,
Kajetany

Szanowni Państwo,

w imieniu Komitetu Organizacyjnego mam zaszczyt powitać Państwa na **XLIX Krajowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Problemy interdyscyplinarne ucha, nosa i gardła w otorynolaryngologii dziecięcej – wyzwania codziennej praktyki” – UCHO 2026**.

Tegoroczna edycja konferencji jest okazją do pogłębionej dyskusji nad najważniejszymi wyzwaniami współczesnej otorynolaryngologii dziecięcej, ze szczególnym uwzględnieniem problemów, z którymi lekarze spotykają się na co dzień w praktyce klinicznej. W programie znajdują się zagadnienia dotyczące zarówno wczesnej diagnostyki, jak i nowoczesnych metod leczenia oraz rehabilitacji zaburzeń słuchu u dzieci.

Zaplanowane sesje poświęcone są m.in. wadom rozwojowym ucha środkowego i wewnętrznego, różnym postaciom niedosłuchu, w tym głuchocie jednostronnej i częściowej, a także chorobom takim jak otoskleroza czy perlak. Istotnym elementem programu będzie omówienie dynamicznego rozwoju technologii implantów ślimakowych oraz doświadczeń związanych z ich stosowaniem u pacjentów pediatrycznych, w tym czynników wpływających na efekty słuchowe i funkcjonalne po implantacji. Nie zabraknie też dyskusji o zagadnieniach nadal wymagających większej uwagi klinicznej i naukowej, takich jak szumy uszne u dzieci czy zaburzenia przetwarzania słuchowego.

W programie konferencji znajdą Państwo również aktualne kwestie z zakresu genetyki, farmakoterapii, foniatrii oraz zagadnienia interdyscyplinarne, realizowane we współpracy z przedstawicielami pediatrii, ortodoncji czy psychologii. Jak co roku wiele uwagi poświęcimy nowoczesnym narzędziom diagnostycznym i terapeutycznym, w tym rozwiązaniom wykorzystującym sztuczną inteligencję.

Od lat konferencja UCHO stanowi forum wymiany wiedzy i doświadczeń dla specjalistów reprezentujących różne dziedziny, podkreślając znaczenie szerokiego – interdyscyplinarnego – spojrzenia na problemy zdrowotne najmłodszych pacjentów.

Serdecznie zapraszam do udziału w konferencji i życzę Państwu inspirujących obrad, wartościowych spotkań oraz satysfakcji z wymiany doświadczeń naukowych i zawodowych

Z wyrazami szacunku



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

*Przewodniczący Polskiego Towarzystwa
Otolaryngologów Dziecięcych*



Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Piotr H. Skarżyński

*Wiceprzewodniczący
i Sekretarz Generalny Konferencji*

XLIX Krajowa Konferencja Naukowo- -Szkoleniowa „Problemy interdyscyplinarne ucha, nosa i gardła w otorynolaryngologii dziecięcej – wyzwania codziennej praktyki” – UCHO 2026, 13–15 września 2026, Kajetany

Wykłady na zaproszenie

Bimodalna neuromodulacja w leczeniu szumów uszných – od badań klinicznych do efektów w codziennej praktyce

Emma Meade

Neuromod Devices Limited, Clinical Research, Dublin

Przewlekłe subiektywne szumy uszne mogą znacząco obniżać jakość życia i często współwystępują z zaburzeniami psychicznymi, stanowiąc jednocześnie istotne obciążenie dla systemu opieki zdrowotnej. Bimodalna neuromodulacja, dostępna komercyjnie jako Lenire, wykazała bezpieczeństwo i skuteczność w kilku dużych badaniach klinicznych. Nadal jednak istotna jest ocena, w jakim stopniu wyniki te przekładają się na zróżnicowane warunki codziennej praktyki klinicznej. Podczas prezentacji zostaną przedstawione wyniki pierwszego wieloośrodkowego badania opartego na danych z rzeczywistej praktyki klinicznej (RWD), oceniającego zastosowanie bimodalnej neuromodulacji w leczeniu szumów uszných.

Kiedy zlecić badanie ENG/VNG?

Katarzyna Pawlak-Osińska

Katedra Medycyny Klinicznej, Wydział Medyczny, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Bydgoszcz

Wykład ma na celu przedstawienie faktycznych wskazań do wykonania badania elektronystagmograficznego (ENG) lub wideonystagmograficznego (VNG). Pokazuje, jakie istotne dane można pozyskać z tych badań, jakie wnioski diagnostyczne można postawić, a które wymagają monitorowania i mogą ulec zmianie w trakcie obserwacji. Ważnym aspektem prezentacji jest przedstawienie odmienności w badaniu dzieci i dorosłych oraz ustosunkowanie się do kontrowersji dotyczących etiologii zawrotów pomiędzy specjalistami różnych dziedzin medycyny.

Klasyfikacja wędzidełka języka Oziemczuk–Owsianowskiej jako narzędzie do porozumiewania się między specjalistami w algorytmie wg Łabuzek–Skarżyńskiego–Sarula 2026 dotyczącym postępowania u dzieci w wieku przedszkolnym ze stwierdzonym skróceniem wędzidełka języka

Donata Oziemczuk, Monika Owsianowska

Oziemczuk Clinic, Zielona Góra

Prawidłowa diagnostyka wędzidełka języka stanowi istotny element kompleksowej oceny dziecka w wieku rozwojowym, ponieważ jego budowa i funkcja mogą wpływać na przebieg karmienia, rozwój funkcji orofacialnych, artykulację, połykanie, oddychanie oraz kształtowanie narządu żucia. W praktyce klinicznej ocena ta wymaga współpracy wielu specjalistów, w tym laryngologów, chirurgów, logopedów, ortodontów, fizjoterapeutów oraz neurologopedów. Skuteczność postępowania diagnostyczno-terapeutycznego zależy od sprawnej wymiany informacji między członkami zespołu interdyscyplinarnego oraz stosowania jednolitych kryteriów oceny.

Klasyfikacja Oziemczuk–Owsianowskiej została opracowana jako narzędzie umożliwiające standaryzację diagnostyki wędzidełka języka oraz ujednolicenie sposobu opisu jego cech morfologicznych i funkcjonalnych. Zastosowanie jednoznacznych kryteriów klasyfikacyjnych pozwala na obiektywizację wyników badania, ograniczenie rozbieżności interpretacyjnych oraz usprawnienie komunikacji pomiędzy specjalistami uczestniczącymi w procesie diagnostyki i leczenia. Wspólny język opisu ułatwia planowanie postępowania terapeutycznego, monitorowanie efektów leczenia oraz podejmowanie decyzji dotyczących wskazań do zabiegu i dalszej rehabilitacji.

Szczególne znaczenie klasyfikacja zyskuje w opiece nad dziećmi w wieku rozwojowym, u których decyzja o leczeniu nie powinna opierać się wyłącznie na ocenie anatomicznej, lecz uwzględniać również funkcję oraz aktualny etap rozwoju dziecka. Standaryzowana diagnostyka umożliwia kompleksową ocenę pacjenta i integrację informacji

pochodzących od różnych specjalistów, wspierając tworzenie spójnego planu terapeutycznego dostosowanego do indywidualnych potrzeb dziecka.

Klasyfikacja Oziemczuk–Owsianowskiej może stanowić skuteczne narzędzie komunikacji klinicznej w zespołach interdyscyplinarnych, zwiększając przejrzystość dokumentacji medycznej, ułatwiając przekazywanie informacji oraz wspierając podejmowanie decyzji terapeutycznych opartych na jednolitych kryteriach diagnostycznych. Jej wykorzystanie może przyczynić się do poprawy jakości opieki nad dziećmi z zaburzeniami funkcji wędzidełka języka oraz optymalizacji współpracy pomiędzy specjalistami zaangażowanymi w proces leczenia.

Niedosłuch i szumy uszne u dzieci w wieku szkolnym – wyniki populacyjnego badania PICTURE

Jan Piotrowski, Tomasz Zatoński

Katedra i Klinika Otolaryngologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

Niedosłuch i szumy uszne u dzieci mogą niekorzystnie wpływać na rozwój mowy, funkcjonowanie poznawcze, osiągnięcia szkolne oraz relacje społeczne. Pomimo powszechnych badań przesiewowych słuchu u noworodków systematyczna ocena słuchu dzieci w wieku szkolnym pozostaje ograniczona.

Ocena częstości występowania niedosłuchu i szumów usznych u dzieci i młodzieży oraz zgodności pomiędzy oceną słuchu dokonywaną przez rodziców a wynikami obiektywnych badań audiologicznych. Dodatkowo analizowano zależności pomiędzy nieprawidłowymi wynikami badań a wiekiem, płcią, poziomem wykształcenia opiekunów i wydatkami gospodarstwa domowego na prywatną opiekę medyczną.

Przeprowadzono przekrojową analizę danych z populacyjnego badania kohortowego PICTURE, obejmującego 1250 dzieci i młodzieży w wieku 7–17 lat, mieszkających we Wrocławiu. Uczestnicy zostali poddani badaniu otolaryngologicznemu, audiometrii tonalnej, tympanometrii oraz badaniu emisji otoakustycznych produktów zniekształceń (DPOAE). Rodzice wypełniali kwestionariusz dotyczący niedosłuchu i szumów usznych u dziecka.

Nieprawidłowy wynik emisji otoakustycznych stwierdzono u 3,5% dzieci, częściej w grupie młodszej niż starszej (4,1% vs 2,6%) oraz częściej u chłopców niż dziewcząt (4,5% vs 2,5%). Szumy uszne zgłaszało 4,7% uczestników, bez istotnych różnic zależnych od wieku i płci. Stwierdzono istotną rozbieżność pomiędzy oceną rodziców a wynikami obiektywnego badania słuchu ($p = 0,006$). Rodzice nie zgłaszali problemów ze słuchem u 97,4% dzieci z nieprawidłowym wynikiem OAE. Częstość nieprawidłowych wyników malała wraz ze wzrostem poziomu wykształcenia opiekuna ($p = 0,040$). Zaburzenia wykryte w OAE wiązały się również z większymi wydatkami gospodarstwa domowego na prywatną opiekę medyczną ($p = 0,015$). Odsetek nieprawidłowych wyników wynosił 3,5% dla OAE, 2,7% dla audiometrii tonalnej i 1,7% dla tympanometrii ($p = 0,030$).

Niedosłuch i szumy uszne stanowią istotny, często nierozpoznawany problem zdrowotny u dzieci w wieku szkolnym. Niewielka zgodność pomiędzy obserwacjami rodziców a wynikami OAE wskazuje, że ocena subiektywna nie może zastępować obiektywnych badań audiologicznych. Wyniki przemawiają za wdrożeniem systematycznych, szkolnych programów badań przesiewowych słuchu, połączonych z edukacją rodziców i nauczycieli oraz zapewnieniem dostępu do pogłębionej diagnostyki dzieciom z nieprawidłowym wynikiem przesiewowym.

Nowe rozwiązania w badaniach obiektywnych

Ganesh Attigodu Chandrashekara

Vivosonic Inc., Toronto

Wykładowca przedstawi najnowsze rozwiązania w obiektywnej diagnostyce słuchu – od udoskonalonych badań ABR i ASSR, przez OAE, po VEMP z monitorowaniem EMG. Pokaże, jak nowoczesne technologie rejestracji i przetwarzania sygnałów umożliwiają uzyskiwanie wiarygodnych wyników także w obecności zakłóceń i u pacjentów trudnych do zbadania. Omówi również, jak nowe narzędzia mogą zwiększyć efektywność diagnostyki i ułatwić interpretację wyników w codziennej praktyce klinicznej.

Zaburzenia skroniowo-żuchwowe u dzieci a tinnitus – podejście interdyscyplinarne

Małgorzata Kulesa-Mrowiecka

Zakład Rehabilitacji w Chorobach Wewnętrznych, Katedra Rehabilitacji, Instytut Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków

Tematem wystąpienia będzie przedstawienie metod diagnostycznych oraz fizjoterapeutycznych stosowanych w zaburzeniach skroniowo-żuchwowych u dzieci i młodzieży. Celem prezentacji będzie przedstawienie znaczenia leczenia wspomagającego w terapii zaburzeń skroniowo-żuchwowych. Omówione zostaną takie zagadnienia, jak: diagnostyka różnicowa zaburzeń skroniowo-żuchwowych w kontekście szumów usznych, terapia manualna, manualna repozycja krążka, terapia punktów maksymalnie bolesnych i punktów spustowych, ćwiczenia relaksacji mięśni narządu żucia, fizykoterapia oraz fizjoprofilaktyka. Ponadto przedstawione zostaną wyniki zastosowanego leczenia szynoterapii, ortodondcji i fizjoterapii w aspekcie współpracy interdyscyplinarnej.

Zastosowane leczenie szynami terapeutycznymi, a w przypadku dzieci i młodzieży – leczenie ortodontyczne wraz z fizjoterapią, jest istotnym elementem warunkującym prawidłowe funkcjonowanie układu stomatognatycznego, a ta forma postępowania powinna być standardem w leczeniu pacjentów z zaburzeniami skroniowo-żuchwowymi ze współtowarzyszącymi im szumami usznymi. Konkludując, szynoterapię wraz z fizjoterapią powinno się zastosować jak najwcześniej po wystąpieniu zaburzeń w stawach skroniowo-żuchwowych.

Warsztaty

Badania słuchu wykonywane u dzieci – praktyka

Edyta Piłka

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

Celem warsztatów jest przedstawienie zasad wykonywania, analizy i interpretacji badań słuchu u dzieci z wykorzystaniem metod subiektywnych, wymagających aktywnej współpracy pacjenta, oraz metod obiektywnych, niewymagających jego odpowiedzi. Uczestnicy zapoznają się z rolą diagnostyki audiologicznej w kompleksowej ocenie funkcji ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego oraz wyższych pięter drogi słuchowej, a także z jej praktycznym zastosowaniem w codziennej pracy protetyka słuchu. Szczególną uwagę poświęcono interpretacji wyników badań w kontekście rozpoznawania rodzaju i stopnia ubytku słuchu. Na podstawie rzeczywistych przypadków klinicznych omówione zostaną najczęstsze trudności diagnostyczne oraz elementy, na które należy zwrócić szczególną uwagę, aby ocenić wiarygodność uzyskanych wyników i potwierdzić, że odzwierciedlają one rzeczywisty stan narządu słuchu pacjenta.

Eliminacja przesłuchu w audiometrii tonalnej i słownej

Edyta Piłka

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

Celem warsztatów jest przedstawienie zasad stosowania maskowania w audiometrii tonalnej i słownej jako jednego z kluczowych elementów zapewniających wiarygodność wyników badań audiologicznych. Omówione zostaną

zjawisko przesłuchu międzuszynowego, wskazania do zastosowania maskowania oraz zasady jego doboru podczas wyznaczania progów przewodnictwa powietrznego i kostnego oraz wykonywania audiometrii słownej. Uczestnicy poznają najczęściej stosowane metody maskowania, sposoby interpretacji uzyskanych wyników oraz konsekwencje błędów wynikających z niewłaściwego zastosowania lub pominięcia maskowania. W części praktycznej, na podstawie przykładów klinicznych, zaprezentowane zostaną procedury umożliwiające prawidłowe przeprowadzenie badania oraz identyfikację sytuacji, w których maskowanie jest niezbędne do uzyskania wiarygodnej oceny progu słyszenia i rozumienia mowy. Warsztaty mają na celu doskonalenie umiejętności praktycznych uczestników oraz zwiększenie pewności w podejmowaniu decyzji diagnostycznych zgodnie z obowiązującymi standardami audiologicznymi.

Laryngowideostroboskopia

Paulina Krasnodębska

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

Laryngowideostroboskopia (LVS) to małoinwazyjna metoda obrazowania, umożliwiająca ocenę funkcji fonacyjnej krtani i diagnostykę zaburzeń głosu. Warsztaty obejmują podstawy interpretacji badania LVS, zgodnie z zaleceniami ELS, UEP oraz doświadczeniem Kliniki Audiologii i Foniatrii IFPS. Omówione zostaną zasady stroboskopii oraz kluczowe cechy: regularność, symetria i synchroniczność drgań, zamknięcie głosi, amplituda i fala słuzówkowa. Zajęcia mają charakter praktyczny i interaktywny, obejmują analizę nagrań i przypadków klinicznych. Skierowane są do lekarzy i logopedów zainteresowanych rozwijaniem umiejętności w zakresie oceny wideostroboskopowej.

Panele dyskusyjne

Aplikacje mobilne w audiologii: teraźniejszość i przyszłość

W. Wiktor Jędrzejczak

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

Aplikacje mobilne coraz wyraźniej wpływają na sposób, w jaki funkcjonujemy na co dzień, komunikujemy się i korzystamy z różnych usług. Celem sesji okrągłego stołu będzie dyskusja nad obecnym miejscem aplikacji mobilnych w audiologii oraz kierunkami ich dalszego rozwoju. Omówione zostaną możliwości związane m.in. z badaniami przesiewowymi i samokontrolą słuchu, teleaudiologią, personalizacją rehabilitacji, a także wykorzystaniem sztucznej inteligencji i danych zbieranych w warunkach codziennego życia. Szczególna uwaga zostanie poświęcona wiarygodności klinicznej, bezpieczeństwu danych, dostępności oraz integracji aplikacji z profesjonalną opieką audiologiczną.

Dyskusja będzie próbą odpowiedzi na pytanie, w jakim zakresie audiologia może korzystać z aplikacji mobilnych już dziś oraz jaką rolę mogą one odegrać w przyszłym modelu opieki nad pacjentem z zaburzeniami słuchu.

Dziecko z szumami usznymi – od rozpoznania do skutecznej terapii

Danuta Raj-Koziak

Klinika Otoneurologii i Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

W panelu dyskusyjnym zostaną przedstawione zagadnienia dotyczące epidemiologii, diagnostyki, leczenia oraz terapii szumów usznych z perspektywy różnych specjalistów zaangażowanych w proces diagnostyczno-terapeutyczny oraz rehabilitacyjny. Zagadnienia podejmowane podczas dyskusji:

1. Jak rozmawiać z dzieckiem, żeby nas słuchało podczas zbierania wywiadu.
2. Ocena stopnia uciążliwości – kwestionariusz dziecięcych szumów usznych.
3. Testy audiometryczne u dziecka z szumami usznymi.
4. Badania obrazowe – kiedy je wykonywać, interpretacja wyników.
5. Zabiegi otocirurgiczne, implanty ślimakowe u dziecka z szumami usznymi.
6. Dobór aparatów słuchowych u dziecka z szumami usznymi.
7. Zaburzenia przetwarzania słuchowego u pacjenta z szumami usznymi.
8. Terapie psychologiczne stosowane u dzieci z szumami usznymi.

Elektromiografia krtani

Paulina Krasnodębska

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

Elektromiografia krtani (LEMG) to metoda oceny czynności nerwowo-mięśniowej krtani, umożliwiająca diagnostykę zaburzeń unerwienia i funkcji mięśni wewnętrznych krtani. Wykład obejmuje podstawy wykonywania i interpretacji badania LEMG, w tym wskazania do jego zastosowania w diagnostyce zaburzeń ruchomości fałdów głosowych oraz różnicowaniu przyczyn niedowładów i porażań krtani. Omówione zostaną zasady badania, technika rejestracji oraz ocena podstawowych parametrów zapisu elektromiograficznego, a także interpretacja wyników w odniesieniu do obrazu klinicznego. Wykład ma na celu praktyczne ujęcie charakteru badania, przydatne w codziennej praktyce otolaryngologiczno-foniatrycznej, opiece nad pacjentami z zaburzeniami funkcji krtani.

Perlaki nabyte i wrodzone u dzieci – od wczesnego rozpoznania do leczenia chirurgicznego i kontroli odległej

Maciej Mrówka

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

Perlaki u dzieci, zarówno nabyte, jak i wrodzone, nadal stanowią istotny problem w codziennej praktyce otolaryngologicznej. W przypadku zmian nabytych proces chorobowy często rozpoczyna się od przewlekłych zaburzeń wentylacji ucha środkowego, wysięku oraz stopniowego tworzenia się kieszonek retrakcyjnych. Z kolei perlaki wrodzone mogą przez długi czas nie dawać wyraźnych objawów i zostać rozpoznane przypadkowo lub dopiero wtedy, gdy zmiana jest już bardziej zaawansowana. W obu sytuacjach zbyt późne rozpoznanie może wiązać się z uszkodzeniem kosteczek słuchowych, pogorszeniem słuchu i koniecznością bardziej rozległego leczenia operacyjnego.

Podczas panelu chcielibyśmy spojrzeć na perlaka u dziecka jako na proces, który można obserwować na kolejnych etapach

jego rozwoju. Omówimy drogę od wysiękowego zapalenia ucha środkowego i zmian retrakcyjnych błony bębenkowej do powstania perlaka nabytego, a także odmienny przebieg i obraz kliniczny perlaka wrodzonego.

Jednym z najważniejszych tematów będzie moment, w którym obserwacja przestaje być wystarczająca i należy podjąć decyzję o leczeniu operacyjnym. W praktyce nie zawsze jest to oczywiste, szczególnie w przypadku kieszonek retrakcyjnych lub niewielkich, ograniczonych zmian. Przedyskutujemy, które cechy obrazu otoskopowego, wyniki badań słuchu oraz diagnostyki obrazowej powinny skłaniać do wcześniejszej interwencji.

Omówimy również zagadnienia dotyczące wyboru dostępu operacyjnego i zakresu zabiegu w zależności od wieku dziecka, lokalizacji oraz rozległości perlaka. Ważnym elementem będzie możliwość zachowania i rekonstrukcji struktur ucha środkowego, w tym błony bębenkowej i łańcucha kosteczek słuchowych, oraz wpływ zakresu choroby na końcowy wynik słuchowy. Osobną część dyskusji poświęcimy kontroli pooperacyjnej. Nawet po skutecznym usunięciu perlaka dziecko wymaga wieloletniej obserwacji ze względu na możliwość pozostawienia zmian resztkowych lub rozwoju wznowy. Omówimy miejsce mikro- i wideootoskopii, badań audiologicznych, diagnostyki obrazowej CT i MRI DWI oraz wskazania do zabiegów typu *second look*.

Podstawą dyskusji będą przypadki kliniczne dzieci leczonych z powodu różnych postaci perlaka, zarówno sytuacje stosunkowo jednoznaczne, jak i te, w których decyzja dotycząca momentu lub zakresu operacji może budzić wątpliwości.

Rozszerzone wskazania do frenulektomii – moda czy nowy kierunek rozwoju medycyny funkcjonalnej?

Beata Miaśkiewicz¹, Paulina Krasnodębska¹, Agnieszka Jarzyńska²

¹ *Klinika Audiologii i Foniatrii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

² *Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa*

W ostatnich latach zmieniło się nasze rozumienie anatomii i funkcji wędzidełka, które aktualnie jest postrzegane jako dynamiczny fałd powięzi dna jamy ustnej, którego napięcie zależy od ruchów języka. Dotychczasowe wskazania do frenulektomii w przypadku skróconego wędzidełka języka obejmowały głównie zaburzenia karmienia piersią, zaburzenia połykania oraz wybrane zaburzenia artykulacji. Obecnie pojawiają się nowe obszary zainteresowania związane z wpływem ankyloglosji na biomechanikę języka, napięcie mięśniowo-powięziowe, zaburzenia głosu, szczególnie u profesjonalnych użytkowników głosu, czy związek z fonochirurgią. Dotychczasowe dowody mają głównie charakter obserwacyjny i nie pozwalają jeszcze na formułowanie jednoznacznych zaleceń klinicznych. Autorzy panelu przedstawią aktualny stan wiedzy, luki w piśmiennictwie i hipotezy badawcze dotyczące wpływu ankyloglosji na funkcję głosu i układ stomatognatyczny, także w oparciu o własne obserwacje kliniczne.

Ukryta niewydolność podniebieno-gardłowa w praktyce otolaryngologiczno-foniatrycznej

Paulina Krasnodębska¹, Beata Miałkiewicz¹,
Dorota Kapustka¹, Agnieszka Jarzyńska²

¹ *Klinika Audiologii i Foniatrii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

² *Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa*

Niewydolność podniebieno-gardłowa może pozostawać nierozpoznana, szczególnie w przypadkach o niewielkim nasileniu objawów lub przy prawidłowej bądź pozornie prawidłowej budowie anatomicznej. Subtelne zaburzenia funkcji podniebieno-gardłowej mogą jednak wpływać na jakość głosu, rezonans mowy, artykulację oraz komfort komunikacji. Celem sesji jest przedstawienie możliwości rozpoznawania niewydolności podniebieno-gardłowej w codziennej praktyce otolaryngologicznej, foniatrycznej i logopedycznej. Sesja obejmuje cztery wykłady.

W pierwszej części zostaną omówione anatomia gardła i podniebienia oraz najczęstsze nieprawidłowości anatomiczne mogące wpływać na prawidłowe funkcjonowanie mechanizmu podniebieno-gardłowego. Następnie przedstawione zostaną metody oceny funkcjonalnej, palpacyjnej i endoskopowej, umożliwiające identyfikację zaburzeń mechanizmu zwania podniebieno-gardłowego.

Istotnym elementem diagnostyki jest ocena logopedyczna, obejmująca analizę rezonansu mowy, nosowania, artykulacji oraz jakości głosu. Uzupełnieniem oceny klinicznej są obiektywne metody oceny nosowania i wydolności podniebieno-gardłowej, pozwalające na ilościową charakterystykę zaburzeń oraz obiektywizację wyników postępowania terapeutycznego.

Sesja ma na celu podkreślenie znaczenia wielospecjalistycznego podejścia diagnostycznego, łączącego ocenę anatomiczną, funkcjonalną, logopedyczną i akustyczno-percepcyjną. Szczególna uwaga zostanie poświęcona przypadkom, w których subtelne zaburzenia funkcji podniebieno-gardłowej pozostają poza rutynową diagnostyką, mimo ich potencjalnego wpływu na głos i mowę oraz możliwości ujawnienia się lub nasilenia po zabiegach w obrębie migdałków podniebieniowych i gardłowych.

Wiecej niż gabinet – nieoczywiste ścieżki kariery i przyszłość audiologii w świecie nowych technologii

Aleksandra Chodkiewicz¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2},
Zuzanna Pankowska¹, Emilia Czaplicka¹,
Iwona Tomaszewska-Hert³

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

² *Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany*

³ *Zakład Badań Klinicznych, Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany*

Dynamiczny rozwój technologii medycznych oraz rosnące znaczenie badań naukowych i interdyscyplinarnej

współpracy sprawiają, że współczesna audiologia oferuje znacznie szersze możliwości rozwoju zawodowego niż tradycyjna praca w gabinecie diagnostycznym czy poradni. Celem panelu jest przedstawienie studentom i młodym specjalistom różnorodnych ścieżek kariery dostępnych dla absolwentów kierunków związanych z audiologią, logopedią i audiofonologią oraz ukazanie kompetencji, które będą odgrywały kluczową rolę w przyszłości. Punktem wyjścia do dyskusji będą doświadczenia panelistów reprezentujących działalność kliniczną, naukową, badania kliniczne, zdrowie publiczne oraz koordynację programów badań przesiewowych. Uczestnicy przedstawiają własne drogi zawodowe, omówią wyzwania związane z łączeniem praktyki klinicznej z działalnością naukową oraz wskażą kompetencje, które warto rozwijać już na etapie studiów. Istotnym elementem panelu będzie również dyskusja na temat kierunków rozwoju współczesnej audiologii, obejmujących sztuczną inteligencję, teleaudiologię, analizę dużych zbiorów danych, medycynę spersonalizowaną oraz implanty słuchowe nowej generacji. Panel ma na celu zainspirowanie uczestników do świadomego planowania kariery zawodowej, poszukiwania niestandardowych możliwości rozwoju oraz otwartości na współpracę interdyscyplinarną. Przedstawione doświadczenia i praktyczne wskazówki mają zachęcić studentów do aktywnego angażowania się w działalność naukową, projekty badawcze i inicjatywy związane z nowoczesnymi technologiami, podkreślając, że przyszłość audiologii wykracza daleko poza tradycyjnie rozumianą opiekę nad pacjentem.

Wpływ stymulacji słuchowej na procesy poznawcze

Olga Kerczyńska¹, Tomasz Wolak²,
Pushkar Deshpande³, Małgorzata Fludra⁴,
Jakub Waraczewski⁵, Anna Ratuszniak⁷

¹ *GNP Magnusson Aparatura Medyczna, Olsztyn*

² *Naukowe Centrum Obrazowania Biomedycznego, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

³ *Odense University Hospital, University of Southern Denmark, Odense, Denmark*

⁴ *Klinika Otoneurologii i Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

⁵ *Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany*

⁶ *Zakład Implantów i Percepcji Słuchowej, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

1. Neurobiologia: Mózg w niedosłuchu – jak utrata słuchu zmienia funkcjonowanie układu nerwowego (Tomasz Wolak)

Wyjaśnimy, że niedosłuch to nie tylko ograniczenie percepcji słuchowej, ale również zmiana sposobu, w jaki mózg odbiera i przetwarza informacje. Prześledzimy, jak układ nerwowy adaptuje się do ograniczonego słyszenia, angażując wzrok, kontekst i zasoby poznawcze. Zwrócimy także uwagę na konsekwencje tych procesów, takie jak zwiększony wysiłek słuchowy, zmęczenie czy trudności z zapamiętywaniem.

2. Procesy poznawcze: Niedosłuch a funkcje poznawcze – najnowsze wyniki badań i najważniejsze wnioski (Pushkar Deshpande)

Przyjrzymy się najnowszym badaniom dotyczącym związku między niedosłuchem a funkcjami poznawczymi oraz mechanizmom leżącym u podstaw tej zależności. Zastanowimy się, jak aktualna wiedza może znaleźć praktyczne zastosowanie w rehabilitacji słuchu i jakie znaczenie dla wspierania funkcji poznawczych może mieć stymulacja słuchowa.

3. Psychologia i komunikacja: **Od rozmowy do rehabilitacji – psychologiczne aspekty komunikacji z niedosłyszającym seniorem** (Małgorzata Fludra)

Skupimy się na roli odpowiedniej komunikacji z pacjentem w skutecznej rehabilitacji słuchu. Poznamy sposoby prowadzenia rozmowy z niedosłyszającym seniorem, które pomagają budować motywację i zaangażowanie w proces rehabilitacji. Wskażemy również, jak rozpoznawać sygnały świadczące o trudnościach poznawczych, emocjonalnych lub narastającym wykluczeniu społecznym.

4. Personalizacja rozwiązań słuchowych: **Od trudnych pytań do lepszego słyszenia – jak protetyk przekłada potrzeby pacjenta na dobór technologii** (Jakub Waraczewski)

Dowiemy się, w jaki sposób nowoczesne technologie aparatów słuchowych mogą wspierać funkcjonowanie mózgu. Podpowiemy, jak skutecznie rozpoznać indywidualne potrzeby pacjenta, dobrać i dopasować odpowiednie rozwiązania słuchowe oraz przekonująco komunikować korzyści płynące z ich stosowania.

5. Implanty ślimakowe i jakość życia: **Od słyszenia do pełnego uczestnictwa w życiu – znaczenie implantów ślimakowych** (Anna Ratuszniak)

Poznamy korzyści płynące z zastosowania implantów ślimakowych, które wykraczają poza poprawę słyszenia i obejmują również funkcjonowanie oraz jakość życia osób starszych. Omówimy działanie implantów i ich znaczenie w kontekście Międzynarodowej Klasyfikacji Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia (ICF), a także najnowsze wyniki badań dotyczące skuteczności implantacji ślimakowej u osób starszych.

Wykorzystanie tomografii zliczającej pojedyncze fotony PCCT do obrazowania ucha wewnętrznego i ucha środkowego

Tomasz Wolak, Joanna Wójcik, Mariusz Furmanek

Naukowe Centrum Obrazowania Biomedycznego, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Tomografia komputerowa z detektorem zliczającym pojedyncze fotony (PCCT) jest nową generacją obrazowania rentgenowskiego, w której każdy foton jest rejestrowany oddzielnie wraz z informacją o jego energii. Zastosowanie detektorów półprzewodnikowych umożliwia uzyskanie obrazów o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej, zwiększenie kontrastu oraz ograniczenie szumu i artefaktów. NAEOTOM Alpha Prime firmy Siemens Healthineers jest pierwszym tego typu urządzeniem w Polsce wykorzystywanym w diagnostyce otolaryngologicznej.

Technologia PCCT ma szczególne znaczenie w obrazowaniu kości skroniowych oraz drobnych struktur ucha środkowego i wewnętrznego. Przekroje o grubości 0,2 mm umożliwiają precyzyjną ocenę kosteczek słuchowych, w tym strzemiączka, błędnika kostnego, kanału nerwu twarzowego oraz innych struktur istotnych dla przewodzenia i percepcji dźwięku. Może to ułatwiać rozpoznawanie subtelnych zmian kostnych, zapalnych, zwyrodnieniowych, pourazowych i wrodzonych, które w konwencjonalnej tomografii komputerowej mogą być słabiej widoczne.

PCCT może być również przydatna w planowaniu zabiegów oraz w ocenie pacjentów po operacjach rekonstrukcyjnych, wszczepieniu protez słuchowych i implantów ślimakowych. Umożliwia dokładniejszą ocenę położenia urządzeń, struktur kostnych i potencjalnych przyczyn nieprawidłowego funkcjonowania układu słuchowego. Informacje te mogą wspierać współpracę otolaryngologów, audiologów, logopedów, psychologów, techników audiologii i inżynierów słuchowych w diagnostyce, kwalifikacji do leczenia, doborze urządzeń oraz planowaniu rehabilitacji słuchowej i językowej.

Dodatkową korzyścią PCCT jest możliwość ograniczenia dawki promieniowania przy zachowaniu wysokiej jakości diagnostycznej. Dane spektralne pozwalają ponadto na tworzenie obrazów monoenergetycznych, map materiałowych oraz redukcję artefaktów związanych z obecnością metalu. PCCT rozszerza możliwości interdyscyplinarnej diagnostyki narządu słuchu i może poprawić powiązanie obrazu anatomicznego z wynikami badań audiologicznych oraz funkcjonowaniem słuchowym i komunikacyjnym pacjenta.

Podczas panelu zostaną zaprezentowane podstawy techniczne techniki PCCT, przykładowe badania oraz możliwości diagnostyczne w otolaryngologii.

Wystąpienia ustne

ABCDE aktywności fizycznej dziecka z zaburzeniami równowagi: proponowany model rozpoznawania barier i planowania postępowania

Tomasz Jurys

Katedra i Klinika Rehabilitacji, Wydział Nauk o Zdrowiu, Katowice Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Cel: Celem wystąpienia jest przedstawienie proponowanego modelu ABCDE wspierającego identyfikację barier aktywności fizycznej oraz planowanie postępowania terapeutycznego u dzieci z zaburzeniami równowagi. Model ma stanowić praktyczne narzędzie ułatwiające podejmowanie decyzji klinicznych oraz indywidualizację zaleceń dotyczących aktywności fizycznej.

Materiał i metody: Opracowanie przygotowano na podstawie analizy aktualnego piśmiennictwa dotyczącego aktywności fizycznej dzieci z zaburzeniami równowagi, rehabilitacji przedsionkowej, czynników wpływających na uczestnictwo w aktywności fizycznej oraz rekomendacji dotyczących postępowania fizjoterapeutycznego. Na tej podstawie opracowano autorski model ABCDE obejmujący pięć etapów postępowania: *Assessment* (kompleksowa ocena funkcjonalna i poziomu aktywności fizycznej), *Barriers* (identyfikacja barier), *Confidence* (wzmacnianie poczucia bezpieczeństwa, sprawności i motywacji), *Dosage* (indywidualizacja programu aktywności fizycznej) oraz *Evaluation* (ocena efektów i modyfikacja terapii).

Wyniki: Model ABCDE porządkuje proces planowania aktywności fizycznej poprzez integrację oceny funkcjonalnej z analizą czynników fizycznych, psychologicznych, rodzinnych, szkolnych i środowiskowych wpływających na uczestnictwo dziecka w aktywności ruchowej. Zaproponowany schemat umożliwia systematyczne identyfikowanie dominujących barier oraz dobór adekwatnych interwencji terapeutycznych dostosowanych do indywidualnych potrzeb pacjenta.

Wnioski: Model ABCDE stanowi praktyczną propozycję usystematyzowania postępowania u dzieci z zaburzeniami równowagi. Może wspierać proces klinicznego podejmowania decyzji, ułatwiać planowanie interwencji ukierunkowanych na zwiększenie aktywności fizycznej oraz stanowić podstawę do dalszych badań nad jego skutecznością i walidacją.

Afazja i mutyzm u dzieci. Wyzwania diagnostyczne i terapeutyczne

Karol Myszel

Wielkopolskie Centrum Słuchu i Mowy, Konin

Wprowadzenie: Dzieci z zaburzeniami mowy stanowią dużą grupę pacjentów trafiających do lekarzy pierwszego kontaktu, logopedów, otorynolaryngologów czy też psychologów. Najczęstszą postacią zaburzeń mowy jest opóźniony rozwój mowy spowodowany zaburzeniami słuchu w przebiegu

wysiękowego zapalenia uszu. Istnieje jednak grupa dzieci, które zachowując prawidłowy słuch, nie rozwijają mowy, nie wykazują motywacji do mówienia lub po okresie prawidłowego rozwoju mowy przestają mówić. U części tych dzieci dokładna diagnostyka prowadzi do rozpoznania afazji lub mutyzmu. Afazja jest zaburzeniem komunikacji werbalnej polegającym na braku zdolności do formułowania oraz odbioru konstrukcji językowych. Występuje w następstwie ogniskowego uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego w korze dominującej półkuli mózgu. Mutyzm jest zaburzeniem polegającym na braku motywacji do mówienia wskutek utraty wpływów motywacyjnych ośrodków podkorowych i korowych na ruchowe ośrodki mowy. Ze względu na wiele podobieństw objawów klinicznych, a jednocześnie brak metod diagnostycznych jednoznacznie przesądzających o diagnozie, rozpoznanie różnicowe afazji i mutyzmu często nastręcza dużo trudności, wymaga czasu oraz podejścia wielospecjalistycznego.

Cel: Celem pracy przeglądowej była analiza aktualnych doniesień na temat afazji i mutyzmu u dzieci oraz towarzyszących im trudności diagnostycznych i terapeutycznych.

Materiał i metody: Za pomocą słów kluczowych *afazja, mutyzm, dzieci, zaburzenia mowy u dzieci* dokonano przeglądu baz danych PubMed, Scopus i Web of Science w poszukiwaniu adekwatnych artykułów.

Wyniki: Znalezione 153 artykuły, spośród których do ostatecznej analizy wybrano 72 publikacje.

Wnioski: Afazja i mutyzm są trudnymi diagnostycznie zaburzeniami mowy u dzieci, wymagającymi dużej wiedzy i doświadczenia do prawidłowego rozpoznania. Ze względu na nie zawsze jednoznaczny obraz kliniczny, rozpoznanie różnicowe jest często trudne i wymaga podejścia zespołowego specjalistów z kilku dziedzin. Leczenie powinno obejmować wczesną rehabilitację neurologiczną, foniatryczną, neurologopedyczną, otorynolaryngologiczną i audiologiczną. W wielu przypadkach, w szczególności w mutyzmie wybiórczym, ogromne znaczenie ma terapia psychologiczna i/lub psychiatryczna. W każdym przypadku podejrzenia afazji lub mutyzmu niezbędne jest także przeprowadzenie diagnostyki audiologicznej w celu wykluczenia niedosłuchu.

Aktywne implanty na przewodnictwo kostne – wskazania, wyniki kliniczne i bezpieczeństwo

Katarzyna B. Cywka¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3}

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Aktywne implanty na przewodnictwo kostne stanowią skuteczną metodę rehabilitacji słuchu u pacjentów z niedosłuchem przewodzeniowym, mieszanym oraz jednostronną głuchotą (SSD). W ostatnich latach

obserwuje się dynamiczny rozwój tej grupy urządzeń, obejmującej systemy Bonebridge, Osia i Sentio. Prawidłowa kwalifikacja do implantacji wymaga jednak nie tylko oceny kryteriów audiologicznych i znajomości zakresu dopasowania poszczególnych systemów, ale również szczegółowej analizy warunków anatomicznych pacjenta. Różnice w konstrukcji implantów, sposobie transmisji drgań oraz wymaganiach chirurgicznych sprawiają, że wybór odpowiedniego rozwiązania powinien być zindywidualizowany.

Cel: Celem pracy jest przedstawienie aktualnie dostępnych aktywnych implantów na przewodnictwo kostne (Bonebridge, Osia i Sentio) oraz ocena ich zastosowania, skuteczności klinicznej i bezpieczeństwa na podstawie danych literaturowych oraz wyników leczenia pacjentów Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS).

Materiał i metody: Dokonano przeglądu dostępnego piśmiennictwa dotyczącego wskazań, efektów słuchowych i bezpieczeństwa stosowania aktywnych implantów na przewodnictwo kostne. Dodatkowo przeanalizowano wyniki kliniczne pacjentów IFPS poddanych implantacji systemów Bonebridge, Osia oraz Sentio, uwzględniając ocenę progów słyszenia, rozumienia mowy, percepcji mowy w hałasie oraz zgłaszanych korzyści funkcjonalnych.

Wyniki: Dostępne dane wskazują, że wszystkie analizowane systemy zapewniają istotną poprawę słyszenia, rozumienia mowy oraz jakości życia pacjentów. Osiągane efekty zależą jednak od właściwego doboru implantu do indywidualnych potrzeb chorego. Kluczowe znaczenie mają nie tylko parametry audiologiczne i zakres dopasowania urządzenia, ale również warunki anatomiczne kości skroniowej, obecność wad rozwojowych oraz możliwości chirurgiczne. Odpowiednia kwalifikacja pozwala na uzyskanie optymalnych wyników klinicznych przy zachowaniu wysokiego profilu bezpieczeństwa.

Wnioski: Aktywne implanty na przewodnictwo kostne są skuteczną i bezpieczną metodą rehabilitacji słuchu. W procesie kwalifikacji niezbędne jest kompleksowe podejście uwzględniające zarówno kryteria audiologiczne, jak i warunki anatomiczne oraz specyfikę poszczególnych systemów implantów. Znajomość możliwości i ograniczeń urządzeń Bonebridge, Osia i Sentio umożliwia optymalny dobór rozwiązania oraz maksymalizację korzyści klinicznych dla pacjenta.

Analiza szeregów natężeniowych słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji

Krzysztof Kochanek¹, Andrzej Czyżewski²,
Elżbieta Gos³, Adam Piłka⁴, Elżbieta Włodarczyk⁵,
W. Wiktor Jędrzejczak⁶, Adam Fiuk⁷,
Henryk Skarżyński⁸

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

² Katedra Systemów Multimedialnych, Politechnika Gdańska, Gdańsk

³ Zakład Zdrowia Komunikacyjnego, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

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

⁵ Zakład Rehabilitacji, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

⁶ Zakład Audiologii Eksperymentalnej, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

⁷ IT-learn, Szczecin

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

Badania obiektywne słuchu stanowią nieodzowny element diagnostyki zaburzeń słuchu u małych dzieci. Jednym z najważniejszych badań jest metoda słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ABR). Badanie to jest wykorzystywane przede wszystkim do oceny progu słyszenia, ale odgrywa również bardzo ważną rolę w odniesieniu do diagnostyki różnicowej ubytków słuchu. Analiza przebiegu funkcji latencja–natężenie fali V oraz interwałów czasowych (I–III i III–V) pozwala skutecznie różnicować ubytki przewodzeniowe, ślimakowe oraz pozaślimakowe.

W badaniu, którego celem jest wyznaczenie progu fali V, a tym samym progu słyszenia, stosuje się standardowo procedurę szeregu natężeniowego, która obejmuje rejestrację odpowiedzi ABR od wysokich do najniższych poziomów bodźca. Wyznaczenie progu odpowiedzi odbywa się obecnie poprzez subiektywną ocenę wyrokową zapisów ABR.

Rzeczywistość nowoczesnych technologii informatycznych w dużym stopniu sprzyja rozwojowi metod obiektywnych badania słuchu. Obserwujemy znaczną miniaturyzację sprzętu, automatyzację pomiarów, istotne skrócenie czasu badań, a przede wszystkim znaczącą obiektywizację pomiarów oraz zwiększenie ich wiarygodności. Takie badania jak audiometria impedancyjna, emisje otoakustyczne czy też słuchowe potencjały stanu ustalonego (ASSR) są od wielu lat zautomatyzowane. Mamy również dostępne automatyczne badania ABR wykorzystywane w badaniach przesiewowych słuchu u noworodków (AABR).

W ramach projektu Agencji Badań Medycznych realizowanego przez Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu we współpracy z zespołami informatyków z Politechniki Gdańskiej i Szczecina został opracowany system informatyczny wyposażony w moduł sztucznej inteligencji umożliwiający automatyczną, powtarzalną, w pełni obiektywną i wiarygodną analizę progu fali V w zapisach ABR zarejestrowanych procedurą szeregu natężeniowego. Moduł sztucznej inteligencji, w odniesieniu

do ocen ekspertów, rozpoznaje falę V z bardzo wysoką trafnością – wynoszącą ok. 96%, co pozwala rozważać możliwość wdrożenia systemu do praktyki klinicznej.

Anatomia mięśni podniebienia – czy fizjoterapeuta może wspierać powrót do prawidłowej funkcji trąbki słuchowej? Rola fizjoterapeuty w protokole stomatologicznym wg Łabuzek-Skarżyńskiego-Sarula 2026

Elżbieta Piecha

DentiFlo, Jaworzno

Wychodząc naprzeciw potrzebie wczesnego wsparcia coraz większej liczby dzieci zgłaszających się do mnie z powodu nieharmonijnego rozwoju postawy, a co za tym idzie również twarzoczaszki oraz zaburzeń z kręgu sensomotoryki, przedstawię model interdyscyplinarnego podejścia do pacjenta. Fizjoterapia i osteopatia dają możliwość wsparcia prawidłowego rozwoju dziecka poprzez pracę manualną i ćwiczenia. Praca w zespole wymaga dobrego zgrania terapeutów i lekarzy, dlatego opiszę jakie kompetencje leżą po stronie fizjoterapeuty wchodzącego w skład takiego zespołu.

W trakcie wykładu przypomnę pokrótce anatomię czaszki, a w szczególności budowę kości skroniowej i klinowej. Zabiorę Państwa w anatomiczną podróż poprzez struktury naczyniowo nerwowe przechodzące przez różne otwory czaszki, opowiem o oplatającej nasze ciało powięzi, a wszystko po to, aby wyjaśnić w jaki sposób terapeuta może wpłynąć na proces leczenia. Przedstawię badania opisujące skuteczność pracy manualnej w procesie leczenia dziecka z nawracającymi zapaleniami ucha środkowego. Omówię techniki manualne wykorzystywane w obszarze twarzoczaszki i wyjaśnię ich mechanikę działania. Przedstawię także podejście globalne, aby zrozumieć, dlaczego język i stopa są ze sobą połączone.

Opiszę, jaki wpływ na funkcjonowanie organizmu ma oddech, jakość napięcia mięśniowego, a w szczególności prawidłowe ustawienie głowy, obręczy barkowej oraz miednicy. Głowa jest naszym centrum, w którym znajdują się wszystkie zmysły. W otworach czaszki biegną nerwy i ułożone są narządy odpowiedzialne za odbieranie bodźców wzrokowych, słuchowych oraz smakowych. Obszar twarzoczaszki to także miejsce, gdzie krzyżują się początkowe odcinki dwóch ważnych układów- oddechowego i pokarmowego. To właśnie tutaj także znajdują się mięśnie pozwalające realizować mowę i wyrażanie emocji, tak istotne na każdym etapie życia człowieka. Pokrótce wyjaśnię także, dlaczego prawidłowy rozwój właśnie tej części ciała jest kluczem do harmonijnego wzrostu i ogólnego zdrowia małego pacjenta. Po tej podróży zrozumiemy, dlaczego warto jak najszybciej przywrócić organizmowi fizjologiczne wzorce oddechowe i ruchowe, co jest możliwe właśnie wtedy, kiedy pracujemy w zespole terapeutycznym.

Badania słuchu i przetwarzania słuchowego w kontekście gotowości szkolnej – wyniki badań realizowanych u dzieci uczęszczających do zerówek z oddziałów szkolnych i przedszkolnych

**Natalia Czajka¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2},
Zuzanna Pankowska¹, Rita Zdanowicz¹,
Ewelina Bukato¹, Henryk Skarżyński³**

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Słuch to jeden 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. Rola diagnozy 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 uwiadcniają się najczęściej w początkowych klasach szkoły podstawowej, gdy zwracać uwagę zaczynają trudności takie jak: nauka czytania i pisanie, utrzymanie uwagi słuchowej, rozumienie mowy w hałasie czy złożone polecenia. 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. Istnieją różnego rodzaju narzędzia badawcze, które sprawdzają, czy dziecko jest „gotowe”, by rozpocząć naukę w klasie I. Część zadań dotyczy zmysłu słuchu, jednak nie są one wystarczająco rozbudowane.

Cel: Celem pracy jest analiza wyników przesiewowych badań słuchu i ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego u dzieci z klas „0” oraz korelacja tych wyników z oceną badania gotowości szkolnej realizowanych za pomocą różnych narzędzi badawczych dostępnych na polskim rynku zatwierdzonych przez Ministerstwo Edukacji Narodowej.

Materiał i metody: Materiał pracy stanowią wyniki 115 dzieci uczęszczających do klas „0” w oddziałach przedszkolnych oraz szkolnych.

Wyniki i wnioski: Wyniki pracy wskazują na konieczność wykonywania badań przesiewowych słuchu oraz ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego, gdyż ocena gotowości szkolnej jedynie na podstawie arkuszy oceny w różnych narzędziach badawczych nie jest wystarczająca, by wykluczyć zaburzenia tego zmysłu.

Bonebridge – aktywny implant słuchowy na przewodnictwo kostne: bezpieczeństwo, skuteczność i wyniki leczenia na podstawie analizy 355 pacjentów

Katarzyna B. Cywka¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3},
Emilia Czaplicka², Henryk Skarżyński⁴

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Cel: Celem badania była ocena bezpieczeństwa i skuteczności implantów przewodnictwa kostnego Bonebridge BCI 601 i BCI 602 w największej dotychczas analizowanej grupie 355 pacjentów.

Materiał i metody: Wszyscy pacjenci zostali poddani implantacji systemu Bonebridge. Przed zabiegiem oraz po implantacji przeprowadzono ocenę audiologiczną obejmującą audiometrię tonalną, testy rozumienia mowy oraz badania w wolnym polu. Rozpoznawanie słów oceniano za pomocą *Polskiego testu jednosylabowego*, natomiast rozumienie mowy w hałasie badano z wykorzystaniem *Polskiego testu zdaniowego typu Matrix*. Subiektywne korzyści oceniano przy użyciu kwestionariusza APHAB. Badania kontrolne wykonywano po 3–6 miesiącach od aktywacji procesora dźwięku.

Wyniki: Operacja rewizyjna była konieczna u 17 pacjentów (4,8%) z powodu powikłań, w tym w 5 przypadkach konieczne było usunięcie implantu. Ponowna implantacja zakończyła się powodzeniem u 4 z tych pacjentów. Wyniki kwestionariusza APHAB wykazały poprawę funkcjonowania słuchowego, a wszystkie przeprowadzone badania audiologiczne potwierdziły istotną statystycznie poprawę słyszenia i rozumienia mowy.

Wnioski: Aktywne implanty wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku stanowią skuteczną metodę rehabilitacji pacjentów z niedosłuchem przewodzeniowym, mieszanym oraz jednostronną głuchotą. Wyniki tego badania, obejmującego dużą grupę pacjentów, potwierdzają znaczącą poprawę słyszenia oraz subiektywnych korzyści zgłaszanych przez pacjentów. Niski odsetek powikłań wskazuje na wysokie bezpieczeństwo systemu Bonebridge.

Czy potencjał słuchowy noworodków z zespołem Downa jest dostatecznie wykorzystywany? Perspektywa neurologopedyczna i terapeutyczna

Paulina Niemyska

Szkola Doktorska, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Wystąpienie skupiać się będzie na zagadnieniu słuchu u noworodków z zespołem Downa oraz obciążeniach i możliwościach słuchowych noworodków z tą wadą

genetyczną. Poruszony zostanie temat implikacji omawianych spostrzeżeń do wczesnych oddziaływań terapeutycznych. Podczas wystąpienia autorka postara się odnieść do zadanego w temacie prelekcji pytania, poszukując przyczyn obecnego stanu rzeczy. Wystąpienie opierać się będzie na źródłach naukowych oraz na doświadczeniach z praktyki zawodowej autorki.

DPT i DDT u dzieci z CAPD w kontekście progów wysokoczęstotliwościowych i rozwoju mowy – badanie pilotażowe

Małgorzata Pastucha¹, Małgorzata Ganc¹,
Anna Skoczylas², Krzysztof Kochanek³,
Henryk Skarżyński⁴, W. Wiktor Jędrzejczak¹

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

² Klinika Rehabilitacji, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

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

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

Wprowadzenie: Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego (CAPD) mogą przejawiać się trudnościami w analizie wzorców czasowych oraz w przetwarzaniu bodźców prezentowanych jednocześnie do obojga uszu. W diagnostyce CAPD wykorzystuje się między innymi *Duration Pattern Test* (DPT) i *Dichotic Digits Test* (DDT), jednak wyniki testów nie zawsze tworzą spójny profil funkcjonalny. Dlatego poszukuje się czynników pomocnych w interpretacji tego zróżnicowania. Znaczenie tych czynników u dzieci z CAPD nie zostało dotychczas jednoznacznie określone.

Cel: Analiza zależności między progami słyszenia w zakresie wysokich częstotliwości a wynikami DPT oraz ocena zróżnicowania wyników DDT w grupach dzieci z CAPD wyodrębnionych na podstawie informacji dotyczących rozwoju mowy.

Materiał i metody: Badaniem objęto 27 dzieci w wieku 6–17 lat z rozpoznaniem CAPD. Wykonano audiometrię tonalną w zakresie konwencjonalnym i rozszerzonym do 20 kHz oraz testy DPT i DDT. W DDT analizowano wyniki uzyskane w warunkach ukierunkowania na prawe i lewe ucho. Na podstawie wywiadu wyodrębniono trzy grupy: dzieci z opóźnionym rozwojem mowy, z innymi zaburzeniami mowy lub języka oraz bez takich rozpoznań.

Wyniki: Wyższe progi słyszenia przy 14 i 16 kHz występowały z niższymi wynikami DPT. Współczynniki zależności wynosiły odpowiednio $-0,58$ ($p = 0,002$) oraz $-0,57$ ($p = 0,003$). Zależności pozostawały istotne po uwzględnieniu wieku dzieci i progów słyszenia w zakresie konwencjonalnym. Średni wynik DDT uzyskany w warunkach ukierunkowania na ucho prawe i lewe różnił się między grupami. Mediany wynosiły 51,25% u dzieci z opóźnionym rozwojem mowy, 72,50% u dzieci z innymi zaburzeniami mowy lub języka oraz 88,13% u dzieci bez takich rozpoznań. Różnica pozostawała istotna po uwzględnieniu wieku dzieci ($p < 0,001$).

Wnioski: Wyższe progi słyszenia w zakresie 14–16 kHz współwystępowały z niższymi wynikami DPT. Dzieci z opóźnionym rozwojem mowy uzyskiwały niższe wyniki DDT w warunkach ukierunkowania na określone ucho. Audiometria wysokoczęstotliwościowa oraz informacje dotyczące rozwoju mowy mogą stanowić uzupełnienie oceny funkcjonowania słuchowego dzieci z CAPD.

Implantacja ślimakowa u dziecka z zespołem Arnolda–Chiarięgo, ciężkimi wadami rozwojowymi ucha wewnętrznego oraz hipoplazją nerwu ślimakowego

Aleksandra Chodkiewicz¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Natalia Czajka¹, Henryk Skarżyński³

¹ Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

³ Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Wprowadzenie: Zespół Arnolda–Chiarięgo jest wrodzoną malformacją tylnego dołu czaszki, związaną z nieprawidłowościami neurologicznymi i otoneurologicznymi, w tym z niedosłuchem o różnym stopniu nasilenia. Implantacja ślimakowa u pacjentów ze złożonymi malformacjami ośrodkowego układu nerwowego nadal stanowi wyzwanie ze względu na niepewne wyniki słuchowe.

Cel: Celem niniejszego badania była ocena możliwości przeprowadzenia implantacji ślimakowej oraz wczesnych wyników leczenia u dziecka z zespołem Arnolda–Chiarięgo i ciężkimi obustronnymi malformacjami ucha wewnętrznego.

Opis przypadku: U 1,5-letniej dziewczynki z malformacją Arnolda–Chiarięgo, wodogłowie, rozszczepem kręgosłupa oraz głębokim obustronnym niedosłuchem odbiorczym przeprowadzono kwalifikację do implantacji ślimakowej. Badania obrazowe wykazały ciężkie obustronne malformacje ucha wewnętrznego, hipoplazję ślimaka oraz hipoplazję nerwów ślimakowych, współistniejące z licznymi nieprawidłowościami wewnątrzczaszkowymi. Pomimo wczesnego zastosowania aparatów słuchowych rozwój słuchowy pozostawał ograniczony. U pacjentki wykonano lewostronną implantację ślimakową z zastosowaniem implantu MED-EL SYNCHRONY 2 oraz standardowej elektrody. Śródoperacyjnie, podczas wykonania kochleostomii wystąpił znaczny wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego (*gusher*), który skutecznie opanowano przy użyciu tkanek autologicznych i kleju tkankowego. Dwanaście miesięcy po implantacji kontrolna ocena audiologiczna wykazała poprawę behawioralnych reakcji słuchowych oraz zwiększoną reakcję na dźwięki otoczenia, co zgłaszali rodzice dziecka.

Wnioski: Implantacja ślimakowa może przynosić istotne korzyści słuchowe u wybranych pacjentów z zespołem Arnolda–Chiarięgo, pomimo występowania ciężkich nieprawidłowości ucha wewnętrznego i ośrodkowego układu nerwowego. Kompleksowa przedoperacyjna diagnostyka obrazowa oraz wielodyscyplinarna ocena pacjenta są kluczowe dla planowania leczenia chirurgicznego i oceny

rokowania. Konieczne są dalsze badania obejmujące większe grupy pacjentów w celu lepszego określenia czynników prognostycznych wpływających na wyniki implantacji ślimakowej w tej populacji.

Kwestionariusz Wielozmysłowej Percepcji i Realizacji Głosek – od diagnozy do terapii u dzieci z uszkodzeniem słuchu, opóźnionym rozwojem mowy

Monika Romaniec¹, Renata Kołodziejczyk², Kazimiera Krakowiak²

¹ Miejski Zespół Poradni Psychologiczno-Pedagogicznych w Kielcach

² Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin

Celem wystąpienia jest przedstawienie modelu oceny polisensorycznej percepcji dźwięków mowy jako podstawy do indywidualnego doboru metod wychowania językowego i terapii logopedycznej. Zaprezentowany zostanie autorski Kwestionariusz Wielozmysłowej Percepcji i Realizacji Głosek (KWPIRG), umożliwiający ocenę percepcji fonemów z wykorzystaniem kanału słuchowego, wzrokowo-słuchowego oraz wspomaganego fonogestami. Narzędzie pozwala analizować reakcję na dźwięki mowy, ich dyskryminację, identyfikację oraz realizację artykulacyjną, a także monitorować postępy terapii. Przedstawione zostaną założenia modelu, sposób konstruowania indywidualnych profili percepcji fonemowej oraz wyniki badań pilotażowych przeprowadzonych wśród osób z uszkodzeniem słuchu. Omówione zostanie znaczenie wielozmysłowego dostępu do fonemów dla procesu ufonemowania umysłu oraz budowania pełnego systemu fonologicznego. Wskazane zostaną również praktyczne implikacje diagnostyczne i terapeutyczne, umożliwiające dobór metod wychowania językowego odpowiadających rzeczywistym możliwościom percepcyjnym badanego dziecka.

Model długoterminowej neurofizjoterapeutycznej diagnostyki funkcjonalnej u dzieci po wszczepieniu implantu ślimakowego– ilustracja kliniczna na podstawie dwóch pacjentów

Joanna Surowińska

Wydział Fizjoterapii, Społeczna Akademia Nauk, Łódź

Wprowadzenie: U części dzieci po wszczepieniu implantu ślimakowego, równolegle do kompleksowej opieki audiologicznej, logopedycznej, współistnieją zaburzenia neurorozwojowe o nieustalonej etiologii. U takich pacjentów na każdym etapie rozwoju konieczna jest systematyczna ocena funkcjonalna, pozwalająca monitorować trajektorię rozwoju oraz aktualizować cele terapeutyczne.

Cel: Celem prezentacji jest przedstawienie modelu długoterminowej diagnostyki neurofizjoterapeutycznej wspierającego proces diagnostyczno-terapeutyczny u dzieci po wszczepieniu implantu ślimakowego.

Materiał i metody: Model jest przedstawiany na podstawie wieloletniej obserwacji dwóch braci po obustronnym wszczępieniu implantów ślimakowych. Pacjentów sklasyfikowano na III poziomie GMFCS ICD-10: G98, H90.8, H52.0. Starszy pacjent ma 15 lat i jest w obserwacji od 2 roku życia, młodszy – ma 11 lat i pozostaje w obserwacji od 10. doby życia. W procesie wieloletniej interdyscyplinarnej diagnostyki nie ustalono etiologii ich zaburzeń neurorozwojowych. Cyklicznie oceniano rozwój psychomotoryczny w odniesieniu do ontogenezy psychomotorycznej, ewolucję odruchów prymitywnych, reakcje posturalne i lokomocję. Program analizowano w odniesieniu do potrzeb rodziny. Diagnostykę uzupełniono badaniem systemu Diers oraz elektromiografią powierzchniową (sEMG). Ocena była prowadzona w odniesieniu do zmieniających się wymagań rozwojowych i możliwości uczestniczenia pacjentów w życiu codziennym.

Wyniki: Model umożliwił określenie indywidualnych profili funkcjonalnych oraz monitorowanie zmian w kolejnych etapach rozwoju. Pozwolił identyfikować utrzymujące się zaburzenia organizacji posturalnej, kontroli motorycznej, lokomocji i biomechaniki kręgosłupa wraz z kompensacjami. Wyniki ocen stanowiły podstawę modyfikacji celów terapeutycznych i kontynuowania diagnostyki specjalistycznej. To wszystko prowadziło do zmiany priorytetów terapeutycznych. Podejście to pozwalało ujmować rozwój jako proces dynamiczny, a nie wyłącznie jako pojedynczy wynik badania funkcjonalnego.

Wnioski: Długoterminowa neurofizjoterapeutyczna diagnostyka funkcjonalna może być wartościowym uzupełnieniem interdyscyplinarnej opieki nad dziećmi po wszczępieniu implantu ślimakowego, u których zdiagnozowano zaburzenia neurorozwojowe bez jednoznacznej etiologii. Ciągłość obserwacji, cykliczna weryfikacja funkcjonowania oraz powiązanie wyników z planowaniem terapii wspierają spersonalizowane decyzje kliniczne zgodnie z biopsychospołecznym modelem funkcjonowania WHO i ukierunkowanie na poprawę jakości życia dziecka oraz jego rodziny.

Muzykoterapia w rehabilitacji osób z zaburzeniami słuchu – działania praktyczne

Barbara Kaczyńska

Zespół Muzykoterapii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Zespół Muzykoterapii IFPS prowadzi cykliczne zajęcia muzykoterapeutyczne dla pacjentów z zaburzeniami słuchu zgodnie z wytycznymi programu „Muzyka w rozwoju słuchowym człowieka”. Program jest autorskim systemem opracowanym i wdrożonym przez Zespół Muzykoterapii IFPS, przyspieszającym rehabilitację słuchu oraz ogólny rozwój pacjentów po wszczępieniu implantów słuchowych, zarówno u dzieci, jak i dorosłych. Jego podstawę stanowią aktywna i bierna stymulacja słuchu w postaci koncertów muzyki aktywnej oraz pasywnej. Celem programu jest zapewnienie pacjentom z zaburzeniami słuchu całościowej opieki rehabilitacyjnej od momentu postawienia diagnozy i zakwalifikowania do określonego sposobu terapii (np. wszczępienia implantu słuchowego), po opiekę przed- i pooperacyjną.

W prezentacji zostaną przedstawione cechy muzyki i ćwiczeń muzykoterapeutycznych, które według literatury zagranicznej oraz ćwiczeń skomponowanych w zespole muzykoterapii Światowego Centrum Słuchu do wydanego w 2025 roku podręcznika *Domowa Klinika Rehabilitacji. Muzyka w rozwoju słuchowym człowieka* (pod red. prof. Henryka Skarżyńskiego i Barbary Kaczyńskiej) są najodpowiedniejsze dla dzieci z implantem ślimakowym. Ćwiczenia zostaną zaprezentowane na podstawie praktycznych przykładów z sesji muzykoterapeutycznych prowadzonych systematycznie z dziećmi po wszczępieniu implantów słuchowych.

Badania wykazują, że muzykoterapia – nazywana również treningiem muzycznym – może poprawić percepcję, lokalizację, różnicowanie, rozpoznawanie i zwracanie uwagi na dźwięk. Warto jednak podkreślić, że dobór ćwiczeń jest niezwykle ważny w przypadku dzieci, ponieważ okres koncentracji u nich jest krótszy, a polecenia wymagają odpowiedniej konstrukcji. Pacjenci z zaburzeniami słuchu wymagają konkretnego wsparcia podczas wykonywania zadań, ponieważ dźwięki, które ich otaczają podczas sesji muzykoterapeutycznych, mogą być dla nich nowym doświadczeniem słuchowym. W prezentacji zostaną przedstawione propozycje autorskich ćwiczeń muzykoterapeutycznych, dostosowanych do percepcji dzieci z implantem ślimakowym.

Nowoczesne narzędzia telemetryczne w pediatrycznej opiece nad użytkownikiem implantu ślimakowego – opis przypadku

Michał Karwat¹, Adam Walkowiak¹, Artur Lorens¹, Anita Obrzycka¹, Henryk Skarżyński²

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

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

Wprowadzenie: Ocena funkcjonowania implantu ślimakowego u dzieci wymaga łącznej interpretacji wyników telemetrycznych, audiologicznych i klinicznych. Ograniczona współpraca zmniejsza wiarygodność badań behawioralnych, natomiast prawidłowa impedancja kliniczna nie wyklucza nieprawidłowego położenia wiązki elektrodowej. Heatmapa w oprogramowaniu MAESTRO 11 stanowi nową formę wizualizacji wyników *impedance field telemetry* (IFT), ułatwiającą ocenę rozkładu napięć i porównywanie pomiarów.

Cel: Przedstawienie znaczenia kompleksowej oceny dziecka korzystającego z implantu ślimakowego oraz przydatności heatmapy IFT we wstępnym wykrywaniu migracji wiązki elektrod.

Opis przypadku: Siedmioletnia dziewczynka korzystająca z systemu MED-EL od dwóch lat zgłosiła się na wizytę kontrolną. Z powodu ograniczonej współpracy możliwa była tylko częściowa ocena behawioralna. Podczas poprzedniej i obecnej wizyty impedancja kliniczna pozostawała prawidłowa. Wcześniejsza heatmapa IFT również nie wykazywała odchyżeń. Aktualny pomiar ujawnił jednak nieprawidłowy rozkład napięć sugerujący położenie czterech kontaktów bazalnych poza ślimakiem. Odpowiedzi ART,

wcześniej rejestrowane na kontaktach 9 i 11, podczas obecnej wizyty nie były już rejestrowalne, co stanowiło dodatkowy, choć nieswoisty sygnał nieprawidłowości. W audiometrii w wolnym polu, przeprowadzonej tego samego dnia przed korektą programu, uzyskano progi 30–40 dB HL do 2 kHz oraz 70–80 dB HL dla 4–6 kHz wskazujące na ograniczony dostęp do wysokich częstotliwości. Tomografia komputerowa potwierdziła położenie pięciu kontaktów poza ślimakiem. Następnie skorygowano ustawienia filtra i zmieniono zakres alokacji częstotliwości. Po korekcie uzyskano progi 30–40 dB HL w całym ocenianym zakresie, z wyjątkiem 250 Hz.

Wnioski: Prawidłowe wartości impedancji klinicznej nie wykluczają nieprawidłowego położenia wiązki elektrodowej. U dzieci z ograniczoną współpracą ocenę warto rozszerzyć o analizę zmian IFT, wyniki ART, badania funkcjonalne oraz obrazowanie. Połączenie danych może ułatwić wcześniejsze rozpoznanie migracji i dobór skutecznej korekty programu. Kluczowe znaczenie ma również porównywanie wyników między kolejnymi wizytami.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2024/ABM/03/KPO/KPOD.07.07-IW.07-0221/24-00 finansowanego przez Agencję Badań Medycznych z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności.

O cytomegalowirusie, cyklu komórkowym i... żabach

Jacek Kubiak

CNRS, Rennes

Cytomegalowirus (HCMV) wywołuje zmiany w zakażonych komórkach ludzkich prowadzące do zahamowania zarówno cyklu komórkowego, jak i apoptozy. W wyniku infekcji komórki osiągają monstrualne rozmiary, ponieważ HCMV nie zatrzymuje ich wzrostu. CDC6 jest jednym z białek, które wykazują znaczną nadekspresję w zainfekowanych komórkach. Białko to jest jednym z głównych regulatorów replikacji DNA komórek ludzkich. Jednak replikacja DNA wirusa zależy od innych czynników regulacyjnych. W moim wystąpieniu zaprezentuję wyniki naszych badań pokazujące, że CDC6 reguluje również podziały mitotyczne komórek. Przedstawię hipotezę, która sugeruje, w jaki sposób CDC6 może hamować przebieg cyklu komórkowego i podziałów mitotycznych komórek zainfekowanych HCMV.

Ocena efektywności zastosowania implantów ślimakowych u pacjentów z neuropatią słuchową

**Aleksandra Chodkiewicz¹, Emilia Czaplicka¹,
Natalia Czajka¹, Henryk Skarżyński²,
Piotr H. Skarżyński^{1,3}**

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Neuropatia słuchowa (ANSĐ) jest zaburzeniem charakteryzującym się nieprawidłowym przewodzeniem bodźców słuchowych przy zachowanej funkcji komórek rzęsatych zewnętrznych. Ze względu na ograniczoną skuteczność aparatów słuchowych implantacja ślimakowa stanowi obecnie jedną z podstawowych metod rehabilitacji słuchu u wybranych pacjentów z ANSD. Nadal jednak istnieje potrzeba oceny jej skuteczności oraz czynników wpływających na uzyskiwane wyniki leczenia.

Cel: Ocena skuteczności implantacji ślimakowej u pacjentów z rozpoznaną neuropatią słuchową.

Materiał i metody: Przeprowadzono retrospektywną analizę dokumentacji medycznej 18 pacjentów z ANSD poddanych implantacji ślimakowej w Światowym Centrum Słuchu Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu w latach 2004–2019. Ocenie poddano wyniki badań audiologicznych przed operacją oraz około 14 miesięcy po aktywacji procesora mowy. Głównym punktem końcowym była ocena percepcji mowy z wykorzystaniem audiometrii słownej oraz testu *Adaptive Auditory Speech Test* (AASĐ). Dodatkowo analizowano progi słyszenia w polu swobodnym z aktywnym procesorem mowy.

Wyniki: U wszystkich pacjentów zabieg implantacji ślimakowej przebiegł bez powikłań śród- i pooperacyjnych. Przedoperacyjnie u wszystkich chorych stwierdzono obecność emisji otoakustycznych, brak odpowiedzi ABR oraz brak odruchów z mięśnia strzemiączkowego. U pacjentów wykonujących audiometrię tonalną obserwowano fluktuacje progów słyszenia. Po implantacji uzyskano progi słyszenia w polu swobodnym na poziomie 27,5–37,5 dB HL. Mediana rozumienia mowy wyniosła 80% w ciszy oraz 45% w szumie. U młodszych dzieci ocenianych testem AASĐ uzyskano dobre wyniki zarówno w warunkach ciszy, jak i szumu.

Wnioski: Implantacja ślimakowa jest skuteczną metodą rehabilitacji słuchu u odpowiednio zakwalifikowanych pacjentów z neuropatią słuchową. Uzyskane wyniki wskazują na istotną poprawę progów słyszenia oraz percepcji mowy po implantacji, potwierdzając zasadność stosowania tej metody leczenia u pacjentów z ANSD.

Ocena wpływu deprywacji słuchowej na ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego – badanie pilotażowe

Nina Lignar¹, Natalia Czajka¹, Dominika Zagórska¹, Henryk Skarżyński², Piotr H. Skarżyński^{1,3}

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Deprywacja słuchowa we wczesnym okresie życia może zaburzać dojrzewanie ośrodkowego układu słuchowego. Szczególne znaczenie ma niedosłuch przewodzeniowy, często występujący u dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym, który nawet przy przejściowym charakterze może wpływać na rozwój ośrodkowych mechanizmów przetwarzania słuchowego.

Cel: Celem pracy była ocena funkcjonowania ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego u dzieci po przebytych niedosłuchu przewodzeniowym.

Materiał i metody: Analizie poddano wyniki 32 dzieci w wieku 6–17 lat (10 dziewcząt, 22 chłopców; średnia wieku $10,59 \pm 3,00$ roku) po przebytych niedosłuchu przewodzeniowym poddanych leczeniu farmakologicznemu lub operacyjnemu w IFPS. Wykonano test różnicowania sekwencji tonów różniących się częstotliwością (FPT), test różnicowania sekwencji tonów różniących się czasem trwania dźwięku (DPT) oraz cyfrowy test rozdzielności słyszenia (DDT) dla ucha prawego i lewego. Wyniki porównano z wartościami normatywnymi dla wieku według Czajki i wsp. (2023).

Wyniki: We wszystkich przeprowadzonych testach średnie wyniki były istotnie niższe od wartości normatywnych ($p < 0,001$). Wyniki poniżej przeciętnego uzyskało 78,1% dzieci w FPT, 87,5% w DPT, 78,1% w DDT dla ucha prawego oraz 81,2% w DDT dla ucha lewego. Największe odchylenie od normy stwierdzono w teście DPT (średni z -score = $-1,71$; Cohen $d = -1,85$).

Wnioski: U dzieci po przebytych niedosłuchu przewodzeniowym, po jego ustąpieniu odnotowano obniżone wyniki testów oceniających wybrane aspekty ośrodkowego przetwarzania słuchowego. Uzyskane obserwacje uzasadniają kontynuację badań nad czasem trwania niedosłuchu przewodzeniowego, jego stopniu oraz rodzaju zastosowanego leczenia.

Od paneli celowanych do sekwencjonowania całego genomu: diagnostyka genomowa dziedzicznego niedosłuchu w grupie 1022 pacjentów

Dominika Oziębło¹, Natalia Bałdyga^{1,2}, Nina Gan^{1,2}, Marcin L. Leja¹, Henryk Skarżyński³, Monika Ołdak¹

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

² Szkoła Doktorska Medycyny Translacyjnej, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa

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

Wprowadzenie: Wdrożenie sekwencjonowania następnej generacji (NGS) zrewolucjonizowało diagnostykę molekularną niedosłuchu (HL), umożliwiając przejście od celowanych paneli wielogenowych do szerszych metod genomowych, w tym sekwencjonowania całego eksomu (WES) i sekwencjonowania całego genomu (WGS). Celem badania była ocena skuteczności diagnostycznej różnych strategii NGS oraz scharakteryzowanie spektrum genetycznego niedosłuchu w największej polskiej grupie pacjentów z niedosłuchem.

Materiał i metody: Łącznie 1022 pacjentów z niedosłuchem, u których wykluczono podłoże związane z locus DFNB1, poddano badaniom genetycznym z wykorzystaniem autorskiego panelu NGS ($n = 780$), panelu TSO ($n = 38$), WES ($n = 195$) oraz WGS ($n = 9$). Przypadki uznawano za rozwiązane, jeśli zidentyfikowano warianty patogenne lub prawdopodobnie patogenne wyjaśniające obserwowany obraz kliniczny.

Wyniki: Rozpoznanie molekularne ustalono u 481 pacjentów (47%). Skuteczność diagnostyczna wyniosła 45% dla paneli celowanych (351/780), 53,8% dla WES (105/195), 58% dla TSO (22/38) oraz 33% dla WGS (3/9). Najczęściej identyfikowanymi genami odpowiedzialnymi za niedosłuch były *USH2A* ($n = 68$), *SLC26A4* ($n = 32$), *MYO15A* ($n = 27$), *TMC1* ($n = 17$), *MYO6* ($n = 17$), *EYA1* ($n = 15$), *STRC* ($n = 15$), *CHD7* ($n = 14$), *WFS1* ($n = 13$) oraz *MYO7A* ($n = 13$). Poza częstymi przyczynami niedosłuchu niesyndromicznego badania genomowe umożliwiły rozpoznanie rzadkich zespołów genetycznych, w tym zespołów Ushera, CHARGE, skrzelowo-uszno-nerkowego (BOR), Waardenburga, Wolframa, Treachera-Collinsa, Alporta, Perraulta, Pendreda oraz Barakata. WGS umożliwiło identyfikację wariantów niekodujących w genach *ATP11A*, *EYA4* oraz *POU3F4*.

Wnioski: Diagnostyka oparta na NGS zapewnia wysoką skuteczność diagnostyczną niedosłuchu. Szersze podejścia, w szczególności WES i WGS, wykazały większą skuteczność niż panele celowane. Badana grupa pacjentów charakteryzowała się znaczną heterogennością genetyczną, a *USH2A* był genem, w którym najczęściej identyfikowano warianty sprawcze. Kompleksowe badania genomowe zwiększają możliwości wykrywania rzadkich genetycznych przyczyn niedosłuchu i wspierają rozwój diagnostyki precyzyjnej.

Badanie zostało sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach grantów nr 2016/22/E/NZ5/00470, 2017/27/N/NZ5/02369, 2020/37/N/NZ5/02800, 2021/41/B/NZ5/04390 oraz przez Agencję Badań Medycznych w ramach

Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO),
grant nr 2024/ABM/03/KPO/KPOD.07.07-IW.07-0141/24-00.

Od słyszenia do słuchania – nowoczesne formy muzykoterapii w rehabilitacji osób z zaburzeniami słuchu

Barbara Kaczyńska

Zespół Muzykoterapii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

W prezentacji zostaną przedstawione nowoczesne formy muzykoterapii dla pacjentów z zaburzeniami słuchu, opracowane przez zespół Światowego Centrum Słuchu i wykorzystane w musicalu *Powrót Beethovena*. Zostaną również zaprezentowane praktyczne możliwości oraz elementy zabiegów muzycznych i kompozycyjnych zastosowane w kompozycjach muzyki stworzonej do spektaklu *Powrót Beethovena*, do którego libretto napisał prof. Henryk Skarżyński, a muzykę Radosław Mateja.

Muzykoterapia jest profesjonalnym stosowaniem muzyki i jej elementów jako interwencji w medycznych, edukacyjnych i naturalnych (codziennych) środowiskach z pacjentami indywidualnymi, grupami, rodzinami i społecznościami poszukującymi możliwości zoptymalizowania jakości życia i poprawy fizycznego, społecznego, emocjonalnego, intelektualnego i duchowego zdrowia oraz dobrostanu.

Muzyka w spektaklu *Powrót Beethovena* odzwierciedla emocje bohaterów. W spektaklu pojawiają się też liryczne ballady, kiedy mowa o niepewności. Poza sekcją rytmiczną, warstwę instrumentalną uzupełnia kwartet smyczkowy (co łączy świat muzyki klasycznej i rockowej), a wyśmienitych solistów dopełnia ciepłe brzmienie chóru. Partie wokalne nastawione są na wyeksponowanie walorów głosowych solistów, szczególnie męskich głosów pisanych wysoko. Partie chóralskie pełnią funkcję dramaturgiczną (jak w chórze greckim) oraz czysto muzyczną – akompaniującą i wypełniającą. Wielowymiarowy charakter muzyki spektaklu, nieoczywiste rozwiązania muzyczne połączone z klasyką i nowoczesnymi brzmieniami, tworzą wymiar globalny.

Utwory mają strukturę piosenek muzyki rozrywkowej, ale niekoniecznie zwrotkowo-refrenową, ponieważ idą za tekstem, a ten bywa czasem tylko zwrotkowy. Niektóre z nich są wielosegmentowe, wynikają z połączenia dwóch tekstów w jeden – wtedy nastrój muzyczny się zmienia, podążając za treścią. Partie wokalne są nastawione na wyeksponowanie walorów głosowych solistów, szczególnie męskich głosów pisanych wysoko. Partie chóralskie pełnią funkcję dramaturgiczną (jak w chórze greckim) oraz czysto muzyczną – akompaniującą i wypełniającą. Jeden utwór („Druza szansa”) jest czysto chóralski i zawiera najwięcej tekstów mówionych podczas akompaniamentu instrumentalnego. Całość utrzymana jest w muzyce tonalnej, zgodnie ze standardami piosenek w muzyce rozrywkowej. Wiodącymi instrumentami w akompaniamentach są gitara i fortepian. Kwartet smyczkowy dopełnia brzmienia partiami harmonicznymi oraz kontrapunktycznymi.

Odmaskowanie przestrzenne – ocena korzyści ze słyszenia dwuusznego u dzieci z implantami ślimakowymi

**Nikoła Orzechowska¹, Martyna Kurpias¹,
Anita Obrycka¹, Artur Lorens¹, Henryk Skarżyński²**

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

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

Wprowadzenie: Rozumienie mowy w obecności sygnału zakłócającego stanowi istotne wyzwanie dla dzieci z jednostronnym i obustronnym ubytkiem słuchu. W warunkach naturalnych przestrzenne rozdzielanie źródła mowy i szumu może prowadzić do poprawy rozumienia mowy, określanej jako odmaskowanie przestrzenne. Ocena odmaskowania przestrzennego pozwala określić, w jakim stopniu dziecko wykorzystuje korzyści ze słyszenia dwuusznego do rozumienia mowy w szumie.

Cel: Celem pracy jest przedstawienie koncepcji badania odmaskowania przestrzennego u dzieci oraz wyników dzieci z różnymi rodzajami niedosłuchów korzystających z implantów ślimakowych.

Materiał i metody: Badanie przeprowadzono z wykorzystaniem Adaptacyjnego Testu Oceny Progu Rozumienia Mowy (AAST) u osoby ze słuchem prawidłowym oraz dzieci: z jednostronną głuchotą bez implantu, z jednostronnym implantem ślimakowym i implantowanych obustronnie. Mowę prezentowano z przodu, a szum kolejno z przodu, z prawej i lewej strony. Użytkownicy implantów byli badani przy włączonych procesorach. Odmaskowanie przestrzenne określano jako różnicę między progiem rozumienia mowy dla mowy i szumu z przodu a progami po ich przestrzennym rozdzielaniu.

Wyniki: Uzyskane wyniki różniły się w zależności od statusu słuchowego badanych. U osoby ze słuchem prawidłowym przestrzenne rozdzielanie mowy i szumu prowadziło do obniżenia progu rozumienia mowy w porównaniu z warunkiem, w którym oba sygnały prezentowano z przodu. U dziecka z jednostronną głuchotą bez implantu wynik był wyraźnie zależny od strony prezentacji szumu. U dziecka z jednostronną głuchotą korzystającego z implantu ślimakowego i dziecka implantowanego obustronnie obserwowano korzyści wynikające z przestrzennego rozdzielania mowy i szumu. Wielkość efektu odmaskowania przestrzennego była zróżnicowana w analizowanych przypadkach.

Wnioski: Badanie odmaskowania przestrzennego może dostarczyć informacji o funkcjonalnej zdolności dziecka do wykorzystania przestrzennego rozdzielania mowy i sygnału zakłócającego. Metoda może stanowić wartościowe uzupełnienie oceny funkcjonalnych korzyści ze słyszenia dwuusznego u dzieci.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2024/53/B/NZ7/03152 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

Operacja zatoki nosa u dzieci – wczoraj, dzisiaj i jutro

L. Paweł Chmielik

Oddział Otorinolaryngologii Dziecięcej, Klinika Otorinolaryngologii Dziecięcej CMKP, Dziekanów Leśny

Cel: Celem pracy jest przedstawienie specyfiki przebiegu przewlekłego zapalenia zatok u dzieci oraz uwzględnienie w terapii możliwości leczenia operacyjnego.

Materiał i metody: Na podstawie piśmiennictwa oraz doświadczeń własnych zostaną przedstawione możliwości i ograniczenia funkcjonalnej endoskopowej chirurgii zatok nosa u dzieci.

Wnioski: W celu postawienia rozpoznania przewlekłego zapalenia zatok u dzieci należy stosować kryteria rozpoznania proponowane przez międzynarodowe zespoły ekspertów. Leczenie przewlekłego zapalenia zatok u dzieci może być wieloetapowe. W leczeniu operacyjnym przewlekłego zapalenia zatok u dzieci powinniśmy dążyć do uzyskania maksymalnego efektu terapeutycznego przy możliwie najmniejszej interwencji chirurgicznej. Przykład mukowiscydozy pokazuje wyższość leczenia zachowawczego nad leczeniem chirurgicznym w przewlekłym zapaleniu zatok u dzieci.

Podsumowanie programu wczesnego wykrywania zaburzeń słuchu wśród ponad 30 000 uczniów klas I i VIII szkół podstawowych w Warszawie (2023–2025)

Zuzanna Pankowska¹, Natalia Czajka¹, Rita Zdanowicz¹, Ewelina Bukato¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Henryk Skarżyński³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Badania przesiewowe słuchu odgrywają kluczową rolę w profilaktyce zaburzeń słuchu, umożliwiając wczesną identyfikację oraz szybkie podjęcie odpowiednich działań diagnostycznych i leczniczych. Wczesne wykrycie problemów ze słuchem u dzieci, zwłaszcza w okresie wczesnoszkolnym, jest niezbędne dla prawidłowego rozwoju mowy oraz efektywnego funkcjonowania w środowisku szkolnym. Mimo wdrożenia na szeroką skalę programów przesiewowych wśród noworodków, w Polsce nadal brakuje systematycznej kontynuacji badań przesiewowych słuchu u dzieci w wieku szkolnym, co stanowi istotną lukę w profilaktyce zdrowotnej. Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu od lat realizuje programy badań przesiewowych w różnych regionach kraju.

Cel: Celem badania była ocena częstości występowania zaburzeń słuchu oraz zaburzeń centralnych procesów przetwarzania słuchowego u dzieci w wieku szkolnym

rozpoczynających oraz kończących etap edukacji w szkole podstawowej.

Materiał i metody: W badaniu wzięło udział 33 134 uczniów klas I oraz VIII, uczęszczających do szkół podstawowych. Procedura przesiewowa obejmowała wyznaczenie progów słyszenia w zakresie przewodnictwa powietrznego dla częstotliwości od 0,5 do 8 kHz. Uczniowie, u których stwierdzono normę słuchową, zostali dodatkowo zakwalifikowani do wybranych testów oceniających centralne procesy przetwarzania słuchowego. Zastosowano w tym celu test sekwencji częstotliwości oraz test rozdzielnosny cyfrowy.

Wyniki: Nieprawidłowy wynik przesiewowego badania audiometrii tonalnej stwierdzono u 10,6% badanych dzieci. Większość ubytków słuchu, tj. 68,4%, była jednostronna. Analiza wykazała, że wśród dzieci z prawidłowym wynikiem przesiewowego badania audiometrycznego u 8,8% stwierdzono obniżone procesy przetwarzania słuchowego. Łącznie nieprawidłowości odnotowano u 18,5% badanych.

Wnioski: Badania przesiewowe słuchu u dzieci rozpoczynających edukację szkolną powinny stanowić stały element profilaktyki zdrowotnej. Wczesne wykrywanie zaburzeń słuchu oraz szybkie wdrażanie odpowiednich działań diagnostycznych, terapeutycznych i rehabilitacyjnych mają kluczowe znaczenie dla prawidłowego rozwoju dziecka. Skuteczna realizacja programów przesiewowych wymaga współpracy środowisk medycznych oraz szkolnych. Długofalowe działania profilaktyczne, wspierane edukacją zdrowotną i promocją zdrowia, przyczyniają się do ograniczenia niewykrytych zaburzeń słuchu w populacji, poprawy ogólnego stanu zdrowia oraz zmniejszenia kosztów opieki zdrowotnej.

Podłoże genetyczne zespołu Ushera w polskiej populacji – wysoka skuteczność diagnostyczna

Natalia Baldyga^{1,2}, Dominika Oziębło¹, Marcin L. Leja¹, Henryk Skarżyński³, Monika Ołdak¹

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

² Szkoła Doktorska Medycyny Translacyjnej, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa

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

Wprowadzenie: Zespół Ushera jest jedną z najczęstszych chorób rzadkich charakteryzujących się współwystępowaniem niedosłuchu (HL) oraz zwyrodnienia barwnikowego siatkówki (RP). Obecnie wyróżnia się cztery typy zespołu Ushera, które cechują się heterogennością genetyczną i kliniczną.

Cel: Celem badania była charakterystyka podłoża genetycznego zespołu Ushera w grupie polskich pacjentów.

Materiał i metody: Do badania zakwalifikowano łącznie 90 pacjentów z HL oraz RP. Badania genetyczne przeprowadzono z wykorzystaniem genotypowania metodą qPCR oraz sekwencjonowania następnej generacji (NGS) z użyciem panelu genów zaangażowanych w proces słyszenia, na

DNA wyizolowanym z krwi obwodowej. Analizę ekspercką przeprowadzono z wykorzystaniem autorskiego narzędzia informatycznego opartego na sztucznej inteligencji – AUDIGEN. Segregację wariantów wykonano dla dostępnych próbek metodami sekwencjonowania Sangera oraz qPCR.

Wyniki: Przyczynę zespołu Ushera zidentyfikowano u 97% (87/90) pacjentów. U 73% (66/90) badanych patogenne warianty zlokalizowane były w genie *USH2A*. Warianty w genie *MYO7A* odpowiadały za 8% (7/90) rozpoznanych, natomiast w genach *PCDH15* i *ADGRV1* odpowiednio za 7% (6/90) i 6% (5/90) przypadków. Warianty w genach *CLRN1*, *PDZD7* oraz *USH1C* wykryto pojedynczo, u 1% pacjentów.

Wnioski: Diagnostyka genetyczna pacjentów z zespołem Ushera powinna opierać się na wysokoprzepustowych metodach, umożliwiających jednoczesne wykrywanie wariantów pojedynczych nukleotydów i wariantów liczby kopii. W badanej grupie polskich pacjentów główną przyczynę zespołu Ushera stanowiły warianty w genie *USH2A*. Uzyskane wyniki mogą przyczynić się do lepszego poznania zależności genotyp-fenotyp w zespole Ushera, a także wspierać prognozę progresji choroby oraz planowanie odpowiedniej opieki wielospecjalistycznej dla pacjentów.

Projekt finansowany przez Agencję Badań Medycznych w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO), nr projektu: 2024/ABM/03/KPO/KPOD.07.07-IW.07-0141/24-00, współfinansowany ze środków Unii Europejskiej (NextGenerationEU) oraz przez Narodowe Centrum Nauki nr projektu: 2020/37/N/NZ5/02800.

Przewlekła patologia ucha środkowego u dzieci – od wysięku i kieszzonek retrakcyjnych do perlaka

Maciej Mrówka¹, Henryk Skarżyński¹,
Piotr H. Skarżyński^{2,3}, Marek Porowski¹

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Wysiękowe zapalenie ucha środkowego jest jednym z najczęstszych problemów laryngologicznych u dzieci i częstą przyczyną niedosłuchu przewodzeniowego. Zwykle zmiany mają charakter przejściowy, jednak u części dzieci wysięk utrzymuje się dłużej i prowadzi do stopniowych zmian w obrębie błony bębenkowej i ucha środkowego: kieszzonek retrakcyjnych, a w dalszym przebiegu również perlaka. Dlatego ważna jest obserwacja i odpowiednio wczesne wychwycenie zmian, które zaczynają się utrzymywać lub postępują, przekształcając się w perlaka.

Cel: Celem pracy jest pokazanie przebiegu przewlekłej patologii ucha środkowego u dzieci – od wysięku, poprzez kieszzonek retrakcyjne, do perlaka, oraz postępowania na poszczególnych etapach i czynników wpływających na decyzję o leczeniu operacyjnym.

Opis przypadku: Przedstawiono serię przypadków dzieci leczonych z powodu różnych postaci przewlekłej patologii ucha środkowego. Analizowano przebieg zmian od wysięku w jamie bębenkowej, poprzez kieszzonek retrakcyjne części napiętej i wiotkiej błony bębenkowej, aż po bardziej zaawansowane zmiany perlakowe. Podczas kolejnych kontroli oceniano obraz ucha w otoskopii i mikroskopii, wyniki badań słuchu oraz dynamikę zmian. Zakres leczenia zależał przede wszystkim od rodzaju i stopnia zaawansowania zmian. U dzieci z przewlekłe utrzymującym się wysiękiem stosowano drenaż wentylacyjny jamy bębenkowej (często w połączeniu z adenotomią). W przypadku bardziej zaawansowanych kieszzonek retrakcyjnych, szczególnie przy pojawieniu się zmian w obrębie kosteczek słuchowych, wykonywano zabiegi rekonstrukcyjne – myringoplastykę lub myringoossikuloplastykę. Rozpoznanie perlaka było wskazaniem do leczenia operacyjnego i całkowitego usunięcia zmian z próbą zachowania lub odtworzenia funkcji ucha środkowego. Obserwowane przypadki pokazują, że wcześniejsze rozpoznanie zazwyczaj pozwala na mniej rozległe leczenie i daje większą szansę na zachowanie dobrego słuchu.

Wnioski: Przewlekłe zmiany w uchu środkowym u dzieci wymagają systematycznej kontroli, ponieważ obraz choroby może zmieniać się w czasie. Szczególną uwagę należy zwracać na kieszzonek retrakcyjne, zwłaszcza te, które pogłębiają się, gromadzą naskórek lub powodują uszkodzenie struktur ucha środkowego. Dzieci po leczeniu operacyjnym powinny pozostawać pod długoterminową kontrolą otolaryngologiczną ze względu na możliwość nawrotu lub dalszego rozwoju zmian.

Przydatność chatbotów opartych na sztucznej inteligencji w diagnostyce, komunikacji i wsparciu pacjenta w ocenie pracowników medycznych

Małgorzata Pastucha¹, Henryk Skarżyński²,
Piotr H. Skarżyński^{3,4}, W. Wiktor Jędrzejczak¹

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

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

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

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Chatboty oparte na sztucznej inteligencji mogą być wykorzystywane w różnych obszarach opieki zdrowotnej. W audiologii ich potencjalne zastosowania obejmują diagnostykę i analizę wyników badań, ale także przekazywanie informacji pacjentom oraz wspieranie ćwiczeń wykonywanych poza gabinetem. Nie jest jednak jasne, w których z tych obszarów pracownicy medyczni dostrzegają ich największą przydatność.

Cel: Celem pracy było porównanie, jak pracownicy medyczni oceniają przydatność chatbotów w różnych obszarach opieki audiologicznej, oraz sprawdzenie, czy korzystanie z nich

w pracy z pacjentem wiąże się z odmiennym postrzeganiem ich przydatności.

Materiał i metody: Badaniem ankietowym objęto 168 pracowników medycznych. Respondenci oceniali przydatność chatbotów w diagnostyce audiologicznej, analizie wyników badań słuchu, wczesnym wykrywaniu problemów ze słuchem, wspieraniu ćwiczeń słuchowych lub logopedycznych wykonywanych w domu oraz przekazywaniu pacjentom informacji w zrozumiałym sposób. Zebrano również informacje dotyczące korzystania z chatbotów w pracy z pacjentem.

Wyniki: Z chatbotów korzystało 84,5% respondentów, a 54,2% użytkowników deklaroowało wykorzystywanie ich w pracy z pacjentem. Największą przydatność chatbotów dostrzegano w przekazywaniu informacji pacjentom oraz wspieraniu ćwiczeń wykonywanych w domu. Niżej oceniano ich przydatność w analizie wyników badań słuchu, wczesnym wykrywaniu problemów ze słuchem i diagnostyce audiologicznej, a różnice między poszczególnymi obszarami były istotne statystycznie ($p < 0,001$). Osoby wykorzystujące chatboty w pracy z pacjentem wyżej oceniali ich przydatność w przekazywaniu informacji niż pozostali użytkownicy (3,60 vs 2,83; $p = 0,010$).

Wnioski: Pracownicy medyczni wyżej oceniali przydatność chatbotów w dostarczaniu pacjentom dodatkowych informacji oraz wspomaganiu domowej rehabilitacji słuchowej niż zastosowaniu do profesjonalnej diagnostyki. Uzyskane wyniki wskazują, że największy potencjał zastosowania chatbotów w audiologii dotyczy wsparcia pacjenta oraz działań realizowanych poza gabinetem.

Referencje naukowe jako wskaźnik wiarygodności chatbotów opartych na sztucznej inteligencji w otorynolaryngologii

Małgorzata Pastucha¹, Henryk Skarżyński²,
Krzysztof Kochanek³, W. Wiktor Jędrzejczak¹

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

² Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

³ Światowe Centrum Słuchu, Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Wprowadzenie: Chatboty oparte na dużych modelach językowych są coraz częściej wykorzystywane do wyszukiwania informacji medycznych i źródeł naukowych. Jednym z problemów pozostaje jednak generowanie nieprawidłowych lub nieistniejących referencji. Ponieważ dane zawarte w referencjach można bezpośrednio zweryfikować, ich poprawność może stanowić obiektywny wskaźnik wiarygodności informacji podawanych przez chatboty.

Cel: Celem pracy była ocena poprawności i powtarzalności referencji naukowych podawanych przez wybrane wersje ChatGPT i Gemini dla zagadnień z zakresu otorynolaryngologii.

Materiał i metody: Oceniono trzy wersje ChatGPT i trzy wersje Gemini, w tym wersje z dostępem do wyszukiwania internetowego. Na podstawie 25 wysoko cytowanych publikacji dotyczących wytycznych z zakresu otorynolaryngologii sformułowano 25 zagadnień i proszono chatboty o podanie odpowiadających im referencji naukowych. Te same pytania zadawano przez trzy kolejne dni. Łącznie uzyskano 1947 referencji, które zweryfikowano w bazach PubMed, Web of Science i Google Scholar.

Wyniki: Poprawność podawanych referencji różniła się między badanymi wersjami chatbotów. Najwyższe odsetki poprawnych referencji uzyskano dla wersji z dostępem do wyszukiwania internetowego: ChatGPT-4.1 (51,4%) i Gemini 2.5 Pro (41,5%). Stwierdzano m.in. błędne numery DOI, nieprawidłowe dane autorów, niepełne lub częściowo nieprawdziwe dane bibliograficzne oraz odwołania do nieistniejących publikacji. Odsetek całkowicie fałszywych referencji sięgał 22% dla ChatGPT i 26% dla Gemini, w zależności od wersji i sesji. Dodatkowo między kolejnymi sesjami obserwowano różnice w podawanych referencjach.

Wnioski: Badane wersje ChatGPT i Gemini często podawały referencje zawierające nieprawidłowe dane lub odnoszące się do nieistniejących publikacji. Dostęp do wyszukiwania internetowego wiązał się z większą poprawnością referencji, jednak nie eliminował błędów. Wyniki wskazują, że referencje podawane przez chatboty wymagają weryfikacji w bazach bibliograficznych przed ich wykorzystaniem w pracy naukowej lub praktyce klinicznej.

Rejestracja potencjałów korowych wywołanych elektrycznie u dziecka po wszczepieniu implantu ślimakowego

Ewa Czepiczek¹, Adam Walkowiak¹, Artur Lorens¹,
Anita Obrycka¹, Henryk Skarżyński²

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

² Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Wprowadzenie: Egzogenne słuchowe potencjały korowe (CAEPs) odzwierciedlają głównie aktywność bioelektryczną kory słuchowej wywołaną bodźcami akustycznymi i obejmują charakterystyczne komponenty falowe: P1, N1, P2 oraz N2. Szczególne znaczenie ma komponent P1, którego latencja u dzieci jest uznawana za biomarker dojrzewania ośrodkowej drogi słuchowej.

Cel: Celem pracy jest analiza różnic latencji fali P1 zarejestrowanych korowych potencjałów słuchowych u wybranego przypadku klinicznego.

Materiał i metody: Analizie poddano wyniki badań 7-letniego chłopca z nabytym głębokim obustronnym niedosłuchem. Pierwszy implant firmy MED-EL został wszczepiony po stronie prawej w wieku 6 lat, drugi implant tej samej firmy został wszczepiony po stronie lewej w wieku 7 lat. Do rejestracji i akwizycji potencjałów używano oprogramowania Synergia. Bodziec elektryczny podawano bezpośrednio przez

implant ślimakowy pacjenta. Stymulacja odbywała się poprzez oprogramowanie Maestro. Każdy przebieg uzyskiwano na podstawie 30 uśrednień. Elektrycznie wywołane słuchowe potencjały korowe uzyskano przy podawaniu bodźca na drugiej elektrodzie implantu (rejon ślimaka kodujący niskie częstotliwości) oraz dziesiątej (częstotliwości wysokie) po prawej i po lewej stronie. Bodziec prezentowano na poziomie głośności komfortowym dla pacjenta, ocenianym na podstawie obserwacji behawioralnych. Dla uzyskanych przebiegów przy stymulacji osobno przez prawy i osobno przez lewy implant określono latencje potencjałów P1. Następnie oceniono różnice międzyzysne latencji P1 oraz porównano wyniki uzyskane podczas pierwszego pomiaru z wynikami uzyskanymi w pomiarze powtórny, przeprowadzonym po około roku.

Wyniki: Odpowiedzi rejestrowane w wyniku stymulacji przez drugi, co do kolejności wszczepienia implant, cechowały się dłuższym czasem latencji w porównaniu do implantu pierwszego. W badaniu powtórny czasy latencji były zbliżone do tych uzyskanych w pierwszym badaniu, przy czym po stronie później wszczepionego implantu uległy niewielkiemu skróceniu.

Wnioski: Ocena latencji potencjału P1 pozwala na monitorowanie rozwoju ośrodkowej drogi słuchowej u dziecka, po przeprowadzonej implantacji ślimakowej.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2024/53/B/NZ7/03152 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

Rozbieżność tympanometrii z obrazem śródoperacyjnym – przypadki własne i wnioski praktyczne

Marek Porowski

Klinika Oto-Ryńo-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Cel: Celem pracy było pokazanie, jak ostrożnie należy interpretować tympanometrię u dzieci kwalifikowanych do drenażu wentylacyjnego. Punktem wyjścia były własne przypadki, w których wynik badania różnił się od obrazu śródoperacyjnego.

Materiał i metody: Przedstawiono cztery własne przypadki dzieci operowanych z powodu wysiękowego zapalenia ucha środkowego, z dokumentacją tympanometryczną, otoskopową, audiometryczną oraz obrazem śródoperacyjnym po myringotomii. Przypadki uzupełniono zwięzłym przeglądem piśmiennictwa i wytycznych, stanowiącym tło interpretacyjne.

Wyniki: W każdym przypadku zapis tympanometryczny był nieklasyczny – typ C (nie płaski typ B) lub obraz „spokojny”, niekiedy z prawidłową szerokością krzywej – a mimo to śródoperacyjnie stwierdzano gęsty wysięk, niekiedy z patologicznie zmienioną, bliznowatą błoną bębenkową. Na tej podstawie omówiono pewne mechanizmy rozbieżności: lepkość treści, podciśnienie i dysfunkcję trąbki słuchowej oraz artefakty techniczne (woszczyna, objętość przewodu).

Podkreślono asymetrię trafności badania: wysoką czułość, niską swoistość oraz stosunkowo niską wartość predykcyjną wyniku prawidłowego w populacji operacyjnej.

Wnioski: Prawidłowy lub nietypowy tympanogram nie wyklucza wysięku. Decyzję o drenażu należy opierać na zgodności całego obrazu klinicznego: otoskopii, tympanometrii, audiometrii i przebiegu, a nie na pojedynczym wyniku ani na samej literze typu; pomocne jest odczytywanie parametrów ilościowych (gradient, szerokość krzywej). Rozbieżności między badaniem a obrazem śródoperacyjnym są przewidywalne i nie świadczą o błędzie aparatu.

Rozwój mowy u dzieci z jednostronną głuchotą

**Dorota Pastuszek¹, Anita Obrycka²,
Piotr H. Skarżyński^{3,4}, Henryk Skarżyński⁵**

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

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

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

⁴ *Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany*

⁵ *Klinika Oto-Ryńo-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany*

Wprowadzenie: Dzięki powszechnemu programowi przesiewowych badań słuchu u noworodków jednostronne głuchoty (SSD) u dzieci są wykrywane bardzo wcześnie. Pacjenci z jednostronną głuchotą mają trudności z rozumieniem mowy w hałasie oraz z lokalizacją źródła dźwięku. Przyczyną tych problemów jest brak słyszenia dwuusznego. 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 oraz zalecając diagnozę logopedyczną.

Cel: Celem pracy było zbadanie wybranych obszarów rozwoju mowy u 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 wszczepienia implantu ślimakowego w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu. Do badania wykorzystano narzędzie *Karty oceny logopedycznej* (KOLD). Diagnozę przeprowadzono w obszarach rozumienia mowy i nadawania 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 48% dzieci uzyskało wynik 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, iż jednostronna głuchota ma negatywny wpływ na rozwój mowy (opóźnienia rozwoju nadawania i rozumienia mowy). Zalecana jest terapia logopedyczna/surdologopedyczna w ramach prewencji oraz wczesnego wykrycia opóźnień, a także wdrożenia odpowiednich ćwiczeń słuchowych w celu wzmocnienia poszczególnych obszarów.

Ryzyko readenotomii u dzieci – analiza kohorty pacjentów z uwzględnieniem patologii ucha środkowego

Sergiusz Prokopiuk¹, Victoria Barylyak¹,
Anastazja Konopatska¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3}

¹ Otorinolaryngologia, CSIM, Kajetany

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Pomimo wysokiej skuteczności adenotomii u części dzieci dochodzi do ponownego przerostu migdałka gardłowego i konieczności wykonania readenotomii. Celem pracy była analiza charakterystyki pacjentów poddanych readenotomii oraz ocena częstości współistniejących patologii ucha środkowego i zakresu dodatkowego leczenia chirurgicznego.

Materiał i metody: Przeprowadzono retrospektywną analizę 126 pacjentów hospitalizowanych w 2024 roku w Szpitalu Medincus z powodu odrostu migdałka gardłowego i konieczności wykonania readenotomii. Pacjentów podzielono na dwie grupy: grupa I – adenotomia i readenotomia wykonane w Szpitalu Medincus; grupa II – pierwotna adenotomia wykonana w innej placówce laryngologicznej. Analizowano wiek, płeć, zakres zabiegów oraz współistniejące patologie ucha środkowego.

Wyniki: W badanej grupie 78 pacjentów (62%) stanowili chłopcy, a 48 (38%) dziewczynki. Wiek wynosił 2–21 lat, średnio 6,4 roku. Grupę I stanowiło 60 (47%) pacjentów, a grupę II – 66 (53%). Najwięcej readenotomii wykonano u dzieci w wieku 2–6 lat – 69 przypadków (54,8%). Izolowaną readenotomię wykonano jedynie u 10 pacjentów w grupie I i 2 w grupie II. U pozostałych pacjentów zabieg łączono m.in. z tonsillotomią lub procedurami otologicznymi. Dodatkowe zabiegi w obrębie ucha środkowego wykonano u 87 pacjentów: 37 z grupy I i 50 z grupy II. Najczęściej wykonywano tympanotomię z drenażem wentylacyjnym lub redrenażem.

Wnioski: Readenotomia najczęściej dotyczyła dzieci w wieku 2–6 lat. U większości pacjentów konieczne było rozszerzenie zakresu leczenia o dodatkowe procedury laryngologiczne, szczególnie dotyczące ucha środkowego. Wysoka częstość tympanotomii oraz drenażu lub redrenażu wentylacyjnego wskazuje na częste współistnienie patologii ucha środkowego u dzieci z nawrotem przerostu migdałka gardłowego. Kwalifikacja do readenotomii powinna uwzględniać kompleksową ocenę nosogardła i ucha środkowego.

Rzadkie zespoły uwarunkowane genetycznie – niedosłuch i wada ucha wewnętrznego jako charakterystyczny objaw

Nina Gan^{1,2}, Dominika Oziębło¹, Natalia Bałdyga^{1,2},
Marcin L. Leja¹, Mariusz Furmanek³,
Henryk Skarżyński⁴, Monika Ołdak¹

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

² Szkoła Doktorska Medycyny Translacyjnej, Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego, Warszawa

³ Naukowe Centrum Obrazowania Biomedycznego, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

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

Cel: Znaleźnienie podłoża genetycznego wad ucha wewnętrznego (IEMs) innych niż najczęściej występujące (niepełny podział ślimaka typu 2 i/lub poszerzony wodociąg przedsionka) u grupy pacjentów z wykorzystaniem sekwencjonowania następnej generacji (NGS).

Materiał i metody: U grupy pacjentów z wadą ucha wewnętrznego i niedosłuchem ($n = 75$) wykonano badanie NGS z użyciem autorskiego panelu genów (v1–237 genów, v2–263 geny) związanych z procesem słyszenia. Biblioteki sekwencjonowano aparatem MiSeq (Illumina). W przypadku dwóch pacjentów, u których nie znaleziono przyczyny na tym etapie badania, wykonano sekwencjonowanie całogenomowe (WGS).

Wyniki: Wykrywalność sprawczych wariantów genetycznych sięgnęła 61% (46/75). U 15 pacjentów znaleziono heterozygotyczne warianty patogenne w genie *EYA1*, a u 5 w genie *SIX1*, co pozwoliło rozpoznać u nich zespół skrzelowo-uszny. U 14 pacjentów z podejrzeniem zespołu CHARGE znaleziono patogenne warianty w genie *CHD7*. W przypadku 8 mężczyzn z IEM typu IP3, u 5 znaleziono patogenne warianty w genie *POU3F4*. U pojedynczych pacjentów znaleziono patogenne warianty w genach *TPAF2A*, *FGF3*, *PAX3*, *HOXA2*, *KMT2D* i *MYO15A*, które odpowiadały za prezentowane przez nich fenotypy. WGS wykonane u mężczyzny z IP3 ujawniło obszerną delecję chromosomu X w regionie regulatorowym genu *POU3F4*, co jest znaną przyczyną IP3. U drugiej pacjentki, u której wykonano WGS, na poprzednim etapie znaleziono heterozygotyczny wariant w genie *FGF3* i określono jej fenotyp jako odpowiadający zespołowi LAMM (*Labyrinthine Aplasia, Microtia, Microdontia*), nie znaleziono prawdopodobnych wariantów w regionach intronowych ani w regionach 5' i 3' genu *FGF3*.

Wnioski: Podłoże genetyczne wad ucha wewnętrznego jest niezwykle heterogenne. Wysoka wykrywalność wariantów sprawczych (61%), często prowadząca do reanalizy klinicznej i rozpoznania rzadkiego zespołu uwarunkowanego genetycznie, pokazuje wymierne znaczenie kliniczne badań genetycznych w tej grupie pacjentów.

Skuteczność badań przesiewowych w wykrywaniu zaburzeń słuchu i centralnego przetwarzania słuchowego u dzieci

Zuzanna Pankowska¹, Natalia Czajka¹, Ewelina Bukato¹, Rita Zdanowicz¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Henryk Skarżyński³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Cel: Celem pracy było porównanie wyników badań przesiewowych słuchu oraz procesów centralnego przetwarzania słuchowego, przeprowadzonych w szkołach podstawowych za pomocą Platformy Badań Zmysłów, z wynikami badań kontrolnych wykonanych podczas wizyt w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS).

Materiał i metody: Materiał badawczy obejmował wyniki badań przesiewowych ponad 30 000 uczniów klas I i VIII szkół podstawowych. Badania przesiewowe realizowano z wykorzystaniem Platformy Badań Zmysłów. Zakres oceny obejmował audiometrię tonalną dla częstotliwości od 0,5 do 8 kHz oraz testy oceniające ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego: *Frequency Pattern Test* (FPT) i *Dichotic Digit Test* (DDT). Uczniowie, w których stwierdzono nieprawidłowości w badaniach przesiewowych, byli kierowani na badania kontrolne do IFPS, gdzie przeprowadzano pogłębioną ocenę słuchu oraz procesów przetwarzania słuchowego.

Wyniki: Za nieprawidłowy wynik przesiewowego badania audiometrycznego uznano próg słyszenia przekraczający 20 dB HL dla co najmniej jednej badanej częstotliwości. Wyniki testów oceniających centralne przetwarzanie słuchowe interpretowano na podstawie norm opracowanych przez zespół IFPS, klasyfikując je jako wyniki poniżej przeciętnej, przeciętne lub powyżej przeciętnej. Nieprawidłowy wynik przesiewowej audiometrii tonalnej stwierdzono u 10,6% badanych dzieci. Wśród uczniów z prawidłowym wynikiem audiometrii u 8,8% odnotowano obniżone wyniki testów oceniających procesy centralnego przetwarzania słuchowego. Łącznie nieprawidłowości wykryto u 18,5% badanej populacji. Na badania kontrolne w IFPS zgłosiło się 495 uczniów.

Wnioski: Uzyskane wyniki potwierdzają zasadność prowadzenia wielokierunkowych badań przesiewowych w populacji dzieci szkolnych. Jednoczesna ocena słuchu obwodowego oraz wybranych procesów centralnego przetwarzania słuchowego pozwala na identyfikację większej grupy uczniów wymagających dalszej diagnostyki niż zastosowanie wyłącznie przesiewowej audiometrii tonalnej. Badania przesiewowe mogą stanowić istotny element wczesnego wykrywania zaburzeń oraz umożliwiać skierowanie dzieci wymagających dalszej diagnostyki, leczenia lub odpowiedniej terapii.

Stres rodzicielski a cechy osobowości i zadowolenie z życia rodziców dzieci głuchych, korzystających z jednego lub dwóch implantów ślimakowych

Joanna Kobosko¹, Lech Śliwa², Małgorzata Ganc¹, Dorota B. Poremska^{3,4}, Edyta Zielińska³, Monika Cinkowska³, W. Wiktor Jędrzejczak¹, Henryk Skarżyński⁵

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

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

³ Klinika Rehabilitacji, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

⁴ Akademia Pedagogiki Specjalnej, Warszawa

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

Cel: Celem badania była ocena poziomu stresu rodzicielskiego, cech osobowości wg modelu Wielkiej Piątki i zadowolenia z życia u słyszących rodziców dzieci głuchych zaopatrzonych w jeden lub dwa implanty ślimakowe (CI). Postawiono pytanie, czy istnieją różnice w odniesieniu do w/w właściwości psychologicznego funkcjonowania rodziców dzieci z jednym i dwoma CI, a także o związek stresu rodzicielskiego z osobowością, zadowoleniem z życia, wybranymi czynnikami socjodemograficznymi i klinicznymi, dotyczącymi głuchoty dziecka.

Materiał i metody: Badaniem objęto 190 rodziców (11,1% ojców) dzieci głuchych w wieku średnio $M = 80,9$ miesięcy ($SD = 33$), wśród których 85 (44,7%) zostało zaopatrzonych w dwa implanty ślimakowe. Rodzice wypełniali korespondencyjnie: *Inwentarz stresu rodzicielskiego* (PSI-SF-4), kwestionariusz osobowości IPIP-BMF-20, ankietę informacyjną, w której oceniali zadowolenie z życia (VAS).

Wyniki: Poziom doświadczanego ogólnego stresu rodzicielskiego, w tym stresu osobistego, okazał się wyższy u rodziców dzieci z jednym CI w porównaniu do wyników rodziców dzieci z dwoma CI, choć mieści się w zakresie przeciętnym według norm polskich. Grupę rodziców dzieci jednostronnie zaimplantowanych charakteryzuje niższy poziom stabilności emocjonalnej oraz zadowolenia z życia i zadowolenia z CI w porównaniu z rodzicami dzieci głuchych zaimplantowanych obustronnie. Do istotnych predyktorów większego nasilenia ogólnego stresu rodzicielskiego należy niższy poziom cech osobowości: stabilności emocjonalnej i sumienności, zadowolenia z życia i zadowolenia z rehabilitacji dziecka głuchego, młodszy wiek dziecka i starszy wiek rodzica, większa liczba dzieci w rodzinie, a także późniejszy wiek wszczęcia dziecku drugiego CI.

Wnioski: Rodzice dzieci głuchych, szczególnie z grupy dzieci jednostronnie zaimplantowanych mogą wymagać wsparcia psychologicznego w obszarze stresu rodzicielskiego, także w związku z niższą stabilnością emocjonalną i sumiennością, jak zadowoleniem z życia. Wsparcia sprzyjającego obniżeniu stresu rodzicielskiego mogą potrzebować także rodzice, którzy później decydują się na drugi implant ślimakowy dla swojego dziecka, gdyż starszy wiek dziecka w momencie otrzymania

drugiego CI – jak pokazują otrzymane rezultaty badania – pozostaje w dodatniej zależności z doświadczanym ogólnym stresem rodzicielskim.

Symulator słuchu akustyczno-elektrycznego jako narzędzie predykcji efektów terapii częściowej głuchoty u dzieci

**Andrzej Czyżewski¹, Bożena Kostek¹,
Andrzej Sroczyński¹, Maciej Szczodrak¹,
Henryk Skarżyński²**

¹ Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki,
Politechnika Gdańska

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

Częściowa głuchota u dzieci stanowi szczególne wyzwanie kliniczne, ponieważ młody pacjent nie zawsze potrafi zwerbalizować swoje wrażenia słuchowe, a kwalifikacja do stymulacji akustyczno-elektrycznej (EAS) wymaga dopasowania parametrów implantu do resztkowego słuchu. Przedstawiono interaktywny symulator, który na podstawie rzeczywistego audiogramu syntetyzuje sygnał audio odzwierciedlający przewidywane wrażenia słuchowe pacjenta po terapii EAS. Symulator przetwarza mowę w dwóch równoległych torach. Tor akustyczny modeluje resztkowy słuch dziecka za pomocą filtracji uwarunkowanej audiogramem, natomiast tor elektryczny wykorzystuje wokoderową symulację stymulacji implantu ślimakowego, z uwzględnieniem regulowanego pobudzenia elektrod oraz rozłania pobudzenia międzyskanalowego. Sygnały są miksowane zgodnie z klinicznie dobranym balansem akustyczno-elektrycznym. Narzędzie zawiera zanonimizowaną bazę 85 rzeczywistych audiogramów kandydatów EAS z Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, uzupełnioną wynikami audiometrii słownej. Automatyczna ekstrakcja audiogramu ze zrzutu ekranu skraca przejście od diagnostyki do symulacji do kilku sekund. Główne zastosowania obejmują predykcję efektów implantacji, wsparcie kwalifikacji poprzez porównawcze odsłuchiwanie scenariuszy parametrycznych, poradnictwo rodzinne oraz edukację audiologów, logopedów, pediatrów i terapeutów. Symulacja może także ułatwić dobór ćwiczeń rozwijających słyszenie mowy i muzyki. Rozwijana wersja obuasna umożliwia modelowanie asymetrii słuchu i bilateralnej terapii EAS. Kieszonkowy prototyp ze słuchawkami bezprzewodowymi pozwala stosować narzędzie podczas wizyt gabinetowych, ambulatoryjnych i wyjazdowych. Wersja cyfrowa działa jako pojedynczy plik HTML, bez instalacji i zależności serwerowych. Łączne udostępnienie wersji przeglądarkowej i sprzętowej może zapewnić standaryzowane wsparcie decyzji klinicznych oraz rehabilitacji słuchu u dzieci.

TEOAE i DPOAE w powtarzanych pomiarach u dzieci i dorosłych. Czy potrzebne są odrębne wartości graniczne?

**Julia Litwinek¹, Małgorzata Pastucha¹,
W. Wiktor Jędrzejczak¹, Krzysztof Kochanek²**

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

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

Wprowadzenie: Emisje otoakustyczne są obiektywną metodą oceny funkcjonowania ślimaka i mogą być wykorzystywane w powtarzanych pomiarach służących monitorowaniu słuchu. Rozwój przenośnych, zminiaturyzowanych urządzeń umożliwia wykonywanie takich badań poza gabinetem specjalisty, jednak interpretacja zmian obserwowanych pomiędzy kolejnymi pomiarami pozostaje wyzwaniem. Istotne jest zatem określenie, jaka różnica może wynikać z typowej zmienności pomiarowej, a jaka powinna budzić czujność podczas monitorowania.

Cel: Celem pracy było określenie zmienności wyników TEOAE i DPOAE w powtarzanych pomiarach oraz wyznaczenie wartości granicznych różnic amplitudy TEOAE i DPOAE oraz stosunku sygnału do szumu (SNR) DPOAE u dzieci i dorosłych.

Materiał i metody: Badaniem objęto 10 dzieci oraz 10 dorosłych. U uczestników wykonywano pomiary TEOAE i DPOAE za pomocą przenośnego urządzenia. Pierwszy pomiar referencyjny przeprowadzał doświadczony badacz, a następnie badania wykonywano przez trzy kolejne dni samodzielnie przez osoby dorosłe, a u dzieci przez ich rodziców. Schemat pomiarowy powtórzono po miesiącu oraz po dwóch miesiącach. Wartości graniczne różnic wyznaczono na podstawie średniej wartości różnicy powiększonej o dwa odchylenia standardowe, a następnie zaokrąglono do 0,5 dB.

Wyniki: Wyznaczone wartości graniczne różniły się między dziećmi a dorosłymi oraz zależały od analizowanego parametru. Dla amplitudy TEOAE wynosiły 1,0 dB u dorosłych i 2,5 dB u dzieci, dla amplitudy DPOAE – odpowiednio 2,0 i 2,5 dB, a dla SNR DPOAE – 2,0 i 3,5 dB. Odsetek różnic mieszczących się w wyznaczonych granicach wynosił w kolejnych pomiarach 75–100% u dorosłych i 70–95% u dzieci dla TEOAE, 70–95% i 65–90% dla amplitudy DPOAE oraz 75–100% i 50–85% dla SNR DPOAE.

Wnioski: Zmienność wyników OAE była większa u dzieci niż u osób dorosłych, a największe różnice między grupami obserwowano dla SNR DPOAE. Wyznaczone wartości graniczne mogą stanowić punkt odniesienia przy interpretacji kolejnych pomiarów OAE i pomóc w odróżnianiu typowych fluktuacji od zmian wymagających dalszej oceny.

Uporczywe posturalno-percepcyjne zawroty głowy (PPPD) jako rozproszone zaburzenie sieci neuronalnych: nowe perspektywy patofizjologiczne i synergie terapeutyczne

Wojciech Kaźmierczak^{1,2}, Gabriela Łocik³,
Piotr H. Skarżyński^{2,4}

¹ Katedra Fizjologii Człowieka, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera, Bydgoszcz

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

³ Otolaryngologia, Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Uporczywe posturalno-percepcyjne zawroty głowy (PPPD) to przewlekłe czynnościowe zaburzenie układu przedsionkowego, charakteryzujące się utrzymującym się uczuciem niestabilności trwającym ponad 3 miesiące. Schorzenie to stanowi od 15 do 20% przypadków zgłaszanych w klinikach otoneurologicznych i rozwija się u około 25% pacjentów po ostrym incydencie przedsionkowym. Średni wiek pacjentów wynosi około 45 lat, a współchorobowość z migreną sięga 53%. Chociaż diagnoza opiera się głównie na badaniu klinicznym, najnowsze dane wskazują na złożone podłoże neurobiologiczne wykraczające poza klasyczny konflikt sensoryczny.

Materiał i metody: Dokonano przeglądu literatury naukowej, korzystając z międzynarodowych baz danych (PubMed, EMBASE, Cochrane Library) oraz baz regionalnych (CNKI, Wanfang). Analiza obejmowała najnowsze badania neuroobrazowania metodą fMRI w stanie spoczynku (z udziałem 21 pacjentów i 23 zdrowych osób), metaanalizy terapii zachowawczych obejmujące 22 badania kliniczne i 1764 pacjentów oraz raporty kliniczne dotyczące wdrożenia sztucznej inteligencji w diagnostyce.

Wyniki: PPPD jest obecnie postrzegane jako rozproszone zaburzenie sieci mózgowych, a nie jako odosobniona dysfunkcja przedsionkowa. Nowsze badania fMRI wykazują nadaktywność lewej wyspy przy osłabionej kontroli przedniego zakrętu obręczy (ACC) oraz zakłóconej łączności między wyspą a jądrem ogoniastym, co prowadzi do niepowodzeń w planowaniu motorycznym. Wykazano m.in., że poziom lęku istotnie koreluje ze spontaniczną aktywnością w lewym mózdzku. Diagnostyka zyskała nowe narzędzia obiektywne, takie jak komputerowa posturografia dynamiczna (CDP) oraz systemy triażu AI oparte na analizie głosu. Metaanalizy potwierdzają, że połączenie SSRI z ustrukturyzowaną rehabilitacją przedsionkową (VRT) przynosi lepsze efekty w redukcji niepełnosprawności (DHI) w porównaniu do monoterapii. Ponadto innowacyjne metody, takie jak wysokoczęstotliwościowa rTMS (10 Hz nad lewą DLPFC) oraz interaktywny trening na bieżni (IVV), wykazują wysoką skuteczność w stabilizacji postawy.

Wnioski: Skuteczne zarządzanie PPPD wymaga całościowego, wielodyscyplinarnego podejścia, które integruje otoneurologię, psychiatrię oraz zaawansowaną fizjoterapię. Wyjaśnienie mechanizmów na poziomie sieci i błędów kodowania predykcyjnego toruje drogę do spersonalizowanych strategii

terapeutycznych oraz lepszego radzenia sobie z istotnymi chorobami współistniejącymi.

Uraz ucha zewnętrznego u dziecka

L. Paweł Chmielik

Oddział Otolaryngologii Dziecięcej, Klinika Otolaryngologii Dziecięcej, Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego, Dziekanów Leśny

Cel: Celem pracy jest analiza przyczyn i skutków urazu ucha zewnętrznego u dzieci oraz przedstawienie możliwości diagnostycznych i terapeutycznych u dziecka po urazie ucha zewnętrznego.

Materiał i metody: Na podstawie piśmiennictwa oraz doświadczeń własnych przedstawiono możliwe przyczyny urazów ucha zewnętrznego u dzieci metod diagnostycznych oraz terapeutycznych u dzieci.

Wnioski: Mechanizmy powstawania urazów ucha zewnętrznego u dzieci są różnorodne, z reguły w wyniku działania osób trzecich. W przypadkach, gdy po urazie ucha powstaje krwiak lub ropień małżowiny usznej, niezbędne jest zastosowanie antybiotykoterapii ogólnej z jednoczesnym drenażem treści płynnej.

Walidacja modułu testów przetwarzania słuchowego w aplikacji HearBox Mobile u dzieci

Dominika Zagórska¹, Natalia Czajka¹, Nina Lignar¹,
Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Henryk Skarżyński³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Prawidłowe funkcjonowanie słuchowe dziecka zależy nie tylko od czułości słuchu, lecz również od sprawnego przetwarzania złożonych informacji akustycznych na poziomie ośrodkowego układu słuchowego. Trudności w tym zakresie mogą wpływać m.in. na rozumienie mowy, funkcjonowanie w hałasie oraz proces uczenia się. Dostęp do oceny wybranych funkcji przetwarzania słuchowego pozostaje jednak bardziej ograniczony niż do podstawowych badań słuchu. Wykorzystanie narzędzi mobilnych może rozszerzyć możliwości wstępnej oceny tych funkcji, wymaga jednak potwierdzenia wiarygodności poszczególnych testów w populacji dziecięcej.

Cel: Celem badania jest walidacja modułu testów przetwarzania słuchowego dostępnego w aplikacji HearBox Mobile u dzieci oraz ocena możliwości jego wykorzystania w przesiewowej ocenie wybranych funkcji słuchowych.

Materiał i metody: Badaniami objęto dzieci wykonujące testy przetwarzania słuchowego zaimplementowane w aplikacji HearBox Mobile. Poszczególne testy były oceniane

odrębnie i porównywane z wynikami przesiewowych testów przetwarzania słuchowego realizowanych przez specjalistę na Platformie Badań Zmysłów, zgodnie z protokołem badania oraz specyfiką analizowanej funkcji słuchowej. Analizie poddano uzyskiwane wyniki i ich zmienność. Analiza obejmowała wyniki poszczególnych testów przetwarzania słuchowego, z uwzględnieniem specyfiki ocenianych funkcji.

Wyniki i wnioski: Przeprowadzona walidacja pozwoliła określić wiarygodność modułu testów przetwarzania słuchowego HearBox Mobile oraz zasadność jego wykorzystania w przesiewowej ocenie tych funkcji u dzieci. Uzyskane dane stanowią podstawę do dalszego stosowania i rozwoju mobilnej procedury badania.

Walidacja modułu testu tonalnego w aplikacji HearBox Mobile do przesiewowej oceny słuchu u dzieci

Dominika Zagórska¹, Natalia Czajka¹, Nina Lignar¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Henryk Skarżyński³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Mobilne technologie stwarzają możliwość zwiększenia dostępności badań przesiewowych słuchu, szczególnie w populacji dziecięcej. Ich zastosowanie może ułatwiać prowadzenie badań poza specjalistycznymi placówkami oraz wspierać wczesną identyfikację dzieci wymagających dalszej diagnostyki audiologicznej. Warunkiem wykorzystania takich rozwiązań jest jednak potwierdzenie wiarygodności uzyskiwanych wyników oraz określenie ich zgodności z przyjętą procedurą referencyjną. HearBox Mobile jest aplikacją przeznaczoną do przesiewowej oceny wybranych funkcji słuchowych, obejmującą mobilny moduł testu tonalnego.

Cel: Celem badania jest walidacja modułu testu tonalnego aplikacji HearBox Mobile do przesiewowej oceny słuchu u dzieci oraz określenie jego przydatności w identyfikacji pacjentów wymagających pogłębionej diagnostyki audiologicznej.

Materiał i metody: Badanie prowadzone było na populacji dziecięcej. U uczestników wykonywano badanie słuchu z wykorzystaniem modułu tonalnego aplikacji HearBox Mobile i procedury referencyjnej, badanie audiometrii tonalnej oraz przesiewowe badania na Platformie Badań Zmysłów. Analizie poddano wyniki uzyskiwane opisywanymi metodami oraz stopień ich zgodności. Szczególną uwagę poświęcono wynikom rozbieżnym oraz czynnikom mogącym wpływać na ich klasyfikację. Ocena obejmowała także praktyczne znaczenie tych rozbieżności, ponieważ w badaniu przesiewowym kluczowa jest przede wszystkim prawidłowa identyfikacja dziecka wymagającego dalszej oceny specjalistycznej.

Wyniki i wnioski: Walidacja modułu tonalnego pozwoliła określić czułość i specyficzność rozwiązania, HearBox Mobile. Aplikacja może stanowić wiarygodne narzędzie wspomagające przesiewową ocenę słuchu u dzieci przy określeniu ograniczeń, które powinny być uwzględniane podczas jej praktycznego zastosowania.

Zasady monitorowania audiologicznego i współczesne strategie profilaktyki zaburzeń słuchu u pacjentów onkologicznych

Victoria Barylyak¹, Magda Żelazowska-Sobczyk^{1,2,3,4}, Magdalena B. Skarżyńska^{1,2,5}, Ylia Tsyhlintsava¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3}

¹ Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

⁴ Wydział Lingwistyki Stosowanej, Uniwersytet Warszawski

⁵ Katedra i Zakład Farmakoterapii i Opieki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Wprowadzenie: Według danych Krajowego Rejestru Nowotworów za 2024 rok w Polsce żyje około 1,17 mln osób z chorobą nowotworową. Każdego roku diagnozuje się 1100–1200 nowych przypadków u dzieci. Współczesne leczenie przeciwnowotworowe poprawia wyniki leczenia, wydłuża przeżycie, jednak chemio- i radioterapia mogą prowadzić do zaburzeń słuchu. Szczególne znaczenie ma ototoksyczność preparatów platyny, powodujących obustronny, symetryczny, odbiorczy, wysokoczęstotliwościowy i nieodwracalny niedosłuch. U pacjentów z nowotworami głowy i szyi dodatkowym czynnikiem ryzyka jest napromienianie struktur ucha środkowego i wewnętrznego.

Cel: Analiza danych klinicznych pacjentów onkologicznych pod kątem zaburzeń słuchu związanych z leczeniem oraz przedstawienie współczesnych metod otoprotekcji i zasad kontroli audiologicznej.

Materiał i metody: Przeanalizowano dane kliniczne pacjentów onkologicznych zgłaszających się do CSIM MEDINCUS oraz aktualne piśmiennictwo dotyczące ototoksyczności związków platyny i radioterapii, metod otoprotekcji oraz kontroli audiologicznej.

Wyniki: Ryzyko i nasilenie ototoksyczności zależą od wieku pacjenta, wyjściowego stanu słuchu, dawki i schematu podawania cytostatyków. Radioterapia może powodować zaburzenia słuchu przewodzeniowe oraz zmiany czuciowo-nerwowe, a ryzyko niedosłuchu wzrasta wraz z dawką promieniowania. Monitorowanie powinno obejmować ocenę słuchu przed leczeniem, w trakcie terapii oraz po jej zakończeniu.

Wnioski: Monitorowanie audiologiczne umożliwia wczesne wykrywanie zmian i wdrożenie odpowiedniego postępowania. Istotne elementy profilaktyki stanowią optymalizacja schematów chemio- i radioterapii. Strategie farmakologiczne obejmują tiosiarczany sodu, natomiast miejscowo działające preparaty pozostają przedmiotem dalszych badań.

Zdrowie komunikacyjne – nowa koncepcja w otolaryngologii dziecięcej

Henryk Skarżyński¹, Elżbieta Gos²

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

² Zakład Zdrowia Komunikacyjnego, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Wprowadzenie: Postęp w otolaryngologii dziecięcej, audiologii i foniatrii umożliwił skuteczne wykrywanie oraz leczenie zaburzeń słuchu, głosu i mowy. Ocena efektów tych działań koncentruje się jednak najczęściej na parametrach klinicznych, podczas gdy ich rzeczywistym celem jest przywrócenie dziecku możliwości skutecznego komunikowania się oraz pełnego uczestnictwa w życiu społecznym. W odpowiedzi na tę potrzebę przedstawiona zostanie koncepcja zdrowia komunikacyjnego jako nowego, interdyscyplinarnego ujęcia integrującego perspektywę medyczną, psychologiczną i społeczną.

Cel: Przedstawienie koncepcji zdrowia komunikacyjnego oraz autorskiego modelu opisującego jego podstawowe wymiary i znaczenie dla profilaktyki, diagnostyki, leczenia oraz rehabilitacji dzieci z zaburzeniami słuchu i komunikacji.

Opis koncepcji: Zdrowie komunikacyjne jest rozumiane jako zdolność do efektywnego odbierania, przetwarzania i przekazywania informacji, warunkująca efektywne funkcjonowanie społeczne. Zaprezentowany zostanie model zdrowia komunikacyjnego obejmujący trzy podstawowe, wzajemnie powiązane wymiary: biologiczny, psychologiczny i społeczny, uzupełnione o kontekst technologiczny, edukacyjny, środowiskowy i systemowy. Znaczenie koncepcji zostanie omówione na przykładzie doświadczeń Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, obejmujących m.in. badania przesiewowe słuchu, wczesne wykrywanie zaburzeń komunikacyjnych, leczenie i rehabilitację z zastosowaniem implantów ślimakowych.

Wnioski: Zdrowie komunikacyjne stanowi propozycję nowego paradygmatu w otolaryngologii dziecięcej, w którym skuteczność postępowania medycznego oceniana jest nie tylko przez poprawę parametrów słuchu, lecz przede wszystkim przez prawidłowy rozwój języka i mowy, zdolność do komunikowania się oraz pełne uczestnictwo dziecka w edukacji i życiu społecznym. Koncepcja ta może stanowić wspólne ramy współpracy dla otolaryngologów, audiologów, foniatorów, logopedów, psychologów oraz specjalistów zdrowia publicznego.

Zespoły chorobowe z towarzyszącymi zaburzeniami czynności trąbek słuchowych

Eliza Sasimowicz¹, Artur Niedzielski¹,
Piotr H. Skarżyński^{2,3}

¹ Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Wysiętkowe zapalenie ucha środkowego (OME) jest jedną z najczęstszych chorób wieku dziecięcego. U pacjentów z określonymi zespołami chorobowymi występuje ono częściej, ma charakter przewlekły i może być odporne na leczenie zachowawcze. Kluczową rolę w patogenezie odgrywają zaburzenia otwierania trąbki słuchowej.

Cel: Celem pracy jest przedstawienie mechanizmów zaburzeń czynności trąbki Eustachiusza oraz omówienie zespołów chorobowych, w których dysfunkcja trąbki słuchowej predysponuje do rozwoju OME.

Materiał i metody: Przegląd piśmiennictwa dotyczącego anatomii i fizjologii trąbki słuchowej oraz zaburzeń jej czynności w wybranych zespołach chorobowych. Analizowano prace oryginalne, przeglądowe oraz wytyczne kliniczne dotyczące patogenety i postępowania w OME u dzieci z chorobami genetycznymi i wadami wrodzonymi.

Wyniki: Zaburzenia czynności trąbki słuchowej mogą mieć charakter czynnościowej niedrożności, zaburzeń dynamicznych związanych z nieprawidłową pracą mięśni podniebienia, szczególnie mięśnia *tensor veli palatini*, oraz niedrożności anatomicznej związanej m.in. z wadami budowy twarzoczaszki i rozszczepami. Do jednostek związanych ze zwiększonym ryzykiem OME należą m.in. zespół Downa, rozszczep podniebienia, sekwencja Pierre'a Robina, delecja 22q11.2 oraz zespół Treachera Collinsa. Wspólnym elementem patofizjologicznym jest upośledzenie wentylacji ucha środkowego wynikające z zaburzonego otwierania trąbki słuchowej, prowadzące do przewlekłego podciśnienia i gromadzenia się wysięku.

Wnioski: Zrozumienie mechanizmów dysfunkcji trąbki słuchowej u pacjentów z zespołami chorobowymi pozwala na wczesne rozpoznanie OME, wdrożenie odpowiedniego postępowania oraz ograniczenie następstw niedosłuchu dla rozwoju mowy i komunikacji. Istotne znaczenie mają indywidualne podejście oraz opieka interdyscyplinarna.

Zespół Freya jako powikłanie po parotidektomii – od patofizjologii do małoinwazyjnego leczenia toksyną botulinową

Alicja Surma¹, Natalia Davydova¹,
Piotr H. Skarżyński^{2,3}

¹ Otorinolaryngologia, Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Zespół Freya (zespół uszno-skroniowy, *gustatory sweating*) jest jednym z najczęstszych późnych powikłań chirurgii ślinianki przyusznej. Objawia się napadowym zaczerwienieniem, nadmierną potliwością oraz uczuciem ciepła w okolicy zażuchwowej i skroniowej, prowokowanym przez bodźce smakowe i węchowe. Chociaż nie stanowi zagrożenia dla życia, istotnie obniża jakość życia pacjentów. Dostępne są jednak skuteczne i małoinwazyjne metody leczenia.

Cel: Celem pracy jest szczegółowa analiza anatomii i patofizjologii zespołu Freya oraz ocena skuteczności i bezpieczeństwa małoinwazyjnego leczenia z wykorzystaniem toksyny botulinowej typu A (BoNT-A) na podstawie przeglądu aktualnego piśmiennictwa.

Anatomia i patofizjologia: Kluczowym mechanizmem odpowiedzialnym za rozwój zespołu jest nieprawidłowa regeneracja włókien nerwowych. Podczas uszkodzenia nerwu uszno-skroniowego w trakcie parotidektomii, pozazwojowe przywspółczulne włókna tworzą połączenia ze współczulnymi włóknami zaopatrującymi gruczoły potowe oraz naczynia krwionośne skóry twarzy. W efekcie stymulacja smakowa zamiast wydzielania śliny wywołuje potliwość i przekrwienie skóry.

Metoda leczenia: Podanie toksyny botulinowej w obszar objęty zmianami stanowi obecnie złoty standard leczenia objawowego. BoNT-A blokuje presynaptyczne uwalnianie acetylocholino w połączeniach nerwowo-gruczołowych, co prowadzi do odtworzenia prawidłowej funkcji skóry i eliminacji objawów na okres od 6 do 12 miesięcy. Zabieg charakteryzuje się wysokim profilem bezpieczeństwa i minimalnym ryzykiem powikłań.

Wnioski: Zrozumienie złożonej anatomii nerwu uszno-skroniowego oraz patofizjologii nieprawidłowej regeneracji włókien nerwowych jest kluczowe dla właściwego rozpoznania zespołu Freya. Wstrzyknięcie toksyny botulinowej jest skuteczną, bezpieczną i małoinwazyjną metodą terapii, która znacząco poprawia komfort życia pacjentów po operacjach ślinianki przyusznej.

Sesja plakatu

Analiza dostępnych metod wsparcia logopedów w praktyce klinicznej

Katarzyna Lech¹, Iwona Tomaszewska-Hert²,
Piotr H. Skarżyński^{3,4}

¹ Wydział Filologiczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

² Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Celem pracy była analiza dostępnych metod wsparcia logopedów w praktyce klinicznej oraz ocena ich znaczenia w procesie diagnozy, terapii i monitorowania postępów pacjentów. Szczególną uwagę poświęcono narzędziom cyfrowym, aplikacjom terapeutycznym, platformom online oraz innym rozwiązaniom wspierającym codzienną pracę logopedyczną.

Materiał i metody: Praca ma charakter teoretyczno-badawczy. W części teoretycznej dokonano przeglądu literatury przedmiotu oraz dostępnych metod i narzędzi wykorzystywanych w praktyce logopedycznej. Uwzględniono zarówno tradycyjne formy wsparcia terapii, jak i nowoczesne rozwiązania technologiczne. W części badawczej zastosowano autorski kwestionariusz ankiety skierowany do logopedów. Analizie poddano zakres i częstotliwość korzystania z wybranych narzędzi, opinie specjalistów na temat ich

przydatności, doświadczenia związane z terapią online oraz potrzeby środowiska logopedycznego w zakresie dalszego rozwoju metod wspierających terapię.

Wyniki: Uzyskane wyniki wskazują, że logopedzi w praktyce klinicznej korzystają z różnych form wsparcia, jednak stopień ich wykorzystania jest zróżnicowany. Narzędzia cyfrowe są oceniane jako pomocne, szczególnie w uatrakcyjnianiu terapii, zwiększaniu motywacji pacjentów, utrwalaniu materiału językowego oraz monitorowaniu postępów. Badani zwracali jednak uwagę na ograniczenia związane z dostępnością sprzętu, kosztami wybranych rozwiązań, koniecznością posiadania odpowiednich kompetencji cyfrowych oraz potrzebą zachowania bezpośredniego kontaktu terapeuty z pacjentem. Wyniki sugerują, że nowoczesne technologie mogą stanowić wartościowe uzupełnienie terapii logopedycznej, lecz nie powinny całkowicie zastępować tradycyjnych metod pracy.

Wnioski: Analiza dostępnych metod wsparcia logopedów pokazuje, że skuteczna praktyka kliniczna wymaga łączenia tradycyjnych oddziaływań terapeutycznych z nowoczesnymi narzędziami wspomagającymi diagnozę i terapię. Rozwiązania cyfrowe mogą zwiększać efektywność oraz atrakcyjność zajęć, pod warunkiem ich świadomego i celowego wykorzystania. Istotne jest dalsze rozwijanie narzędzi dostosowanych do potrzeb logopedów oraz organizowanie szkoleń podnoszących kompetencje specjalistów w zakresie ich stosowania.

Analiza występowania szumów usznych u pacjentów z oddziału psychiatrycznego

Julia Sadza¹, Iwona Tomaszewska-Hert²,
Piotr H. Skarżyński^{3,4}

¹ Wydział Filologiczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

² Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Celem pracy była ocena częstości występowania szumów usznych wśród pacjentów hospitalizowanych na oddziale psychiatrycznym oraz analiza ich wpływu na funkcjonowanie psychiczne i emocjonalne oraz jakość snu badanych.

Materiał i metody: Badaniem objęto 25 pacjentów hospitalizowanych na oddziale psychiatrycznym. Zastosowano autorski kwestionariusz ankiety opracowany na podstawie *Skali szumów usznych Skarżyńskiego*. Analizie poddano występowanie szumów usznych, czas ich trwania, częstość występowania, sytuacje nasilające objawy oraz subiektywną ocenę ich uciążliwości i wpływu na codzienne funkcjonowanie.

Wyniki: Szumy uszne występowały u części badanych i charakteryzowały się zróżnicowanym czasem trwania, częstością oraz stopniem uciążliwości. Pacjenci najczęściej wskazywali nasilenie dolegliwości w ciszy, w sytuacjach stresu, zmęczenia oraz przed snem. U części osób szumy uszne wiązały się z pogorszeniem jakości snu, wzrostem napięcia psychicznego, niepokojem oraz obniżeniem samopoczucia emocjonalnego. Objawy słuchowe były przez badanych opisywane jako dodatkowo obciążający czynnik w przebiegu hospitalizacji psychiatrycznej.

Wnioski: Wyniki wskazują na potrzebę uwzględniania szumów usznych w diagnostyce i terapii pacjentów psychiatrycznych. Interdyscyplinarna współpraca specjalistów z zakresu psychiatrii, audiologii i surdologopedii może poprawić rozpoznawanie problemu oraz wspierać kompleksową opiekę nad pacjentem.

Aplikacje do badania i monitorowania słuchu. Między dostępnością a wiarygodnością: przegląd literatury i analiza rynku

Dominika Zagórska¹, Natalia Czajka¹, Nina Lignar¹,
Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Henryk Skarżyński³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Dynamiczny rozwój technologii mobilnych zwiększa możliwości prowadzenia przesiewowej oceny słuchu poza specjalistycznymi placówkami audiologicznymi.

Dostępne aplikacje różnią się jednak zakresem funkcjonalnym, sposobem kalibracji, wymaganiami sprzętowymi oraz stopniem walidacji klinicznej, co może wpływać na wiarygodność uzyskiwanych wyników.

Cel: Celem pracy była analiza rynku aplikacji mobilnych przeznaczonych do oceny słuchu oraz przegląd dostępnych prac naukowych dotyczących ich dokładności, wiarygodności i wykorzystaniu w badaniach przesiewowych.

Materiał i metody: Przeprowadzono przegląd literatury w bazach PubMed, Scopus i Web of Science, wykorzystując kombinacje haseł *mobile hearing test*, *smartphone-based audiometry* oraz *mobile application* w połączeniu z *hearing test*. Łącznie zidentyfikowano 1210 rekordów. Po usunięciu 741 duplikatów do dalszej analizy zakwalifikowano 469 unikalnych publikacji. Na etapie oceny tematycznej odrzucono 363 rekordy niespełniające kryteriów przeglądu, pozostawiając 106 prac do dalszej oceny. Równolegle przeprowadzono analizę aplikacji dostępnych w Google Play i Apple App Store.

Wyniki: Zidentyfikowane rozwiązania obejmują przede wszystkim audiometrię tonalną oraz testy mowy i cyfr w szumie. Na polskim rynku brakuje aplikacji oferujących badanie zrozumienia mowy i badania przetwarzania słuchowego. Dostępne badania wskazują, że zwalidowane aplikacje mogą osiągać wysoką skuteczność w wykrywaniu niedosłuchu, jednak ich dokładność zależy od jakości kalibracji, zastosowanego sprzętu, warunków środowiskowych i procedury badania. Większość aplikacji koncentruje się jedynie na ocenie progu słyszenia, a zakres ich funkcjonalności i stopień walidacji klinicznej pozostają zróżnicowane.

Wnioski: Mobilne aplikacje stanowią wartościowe narzędzia wspierające przesiewową ocenę słuchu i mogą zwiększać dostępność badań. Ich dalszy rozwój powinien koncentrować się na standaryzacji metod pomiarowych, rozszerzaniu walidacji klinicznej, rozwoju wersji wielojęzycznych oraz integracji z rozwiązaniami telemedycznymi, w tym wykorzystaniu systemów sztucznej inteligencji.

Czynniki żywieniowe, BMI i aktywność fizyczna a szumy uszne – przegląd aktualnych dowodów

Szymon Chmiela^{1,2}, Danuta Raj-Koziak³,
Piotr H. Skarżyński^{4,5}

¹ Otorynolaryngologia, Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

² Międzyośrodkowe Studenckie Koło Naukowe, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Kajetany/Warszawa

³ Klinika Otoneurologii i Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

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

⁵ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Ocena i syntetyczne przedstawienie dostępnych danych dotyczących związku czynników żywieniowych, spożycia składników odżywczych, wskaźnika masy ciała (BMI), otyłości oraz aktywności fizycznej z występowaniem, nasileniem i klinicznymi następstwami szumów usznych.

Materiał i metody: Przeprowadzono przegląd zakresowy zgodnie z wytycznymi PRISMA-ScR. Przeszukano bazy PubMed, Web of Science oraz Cochrane Library, uwzględniając randomizowane badania kontrolowane, badania kohortowe, badania typu przypadek–kontrola oraz badania przekrojowe. Z uwagi na heterogeniczność metodologiczną wyniki poddano syntezie narracyjnej. Do analizy włączono 24 badania.

Wyniki: W badaniach obserwacyjnych wykazano związki pomiędzy szumami usznymi a spożyciem białka, profilem lipidowym, stanem wybranych mikroskładników, BMI, otyłością oraz poziomem aktywności fizycznej. Wyższe BMI, otyłość i niekorzystne parametry składu ciała były na ogół związane z częstszym występowaniem szumów usznych lub większym nasileniem objawów. Dane dotyczące suplementacji antyoksydacyjnej były niejednorodne: część badań wykazała korzystne zmiany wybranych parametrów szumów usznych, natomiast inne nie potwierdziły przewagi nad placebo. Randomizowane badania wskazywały, że kompleksowe interwencje obejmujące modyfikację diety, redukcję masy ciała i aktywność fizyczną mogą wiązać się ze zmniejszeniem nasilenia szumów usznych oraz poprawą jakości życia w wybranych grupach pacjentów.

Wnioski: Dostępne dane wskazują na potencjalny związek czynników żywieniowych, metabolicznych i stylu życia z występowaniem oraz nasileniem szumów usznych. Dowody pozostają jednak heterogeniczne i w większości obserwacyjne, a kontrola istotnych czynników zakłócających, takich jak niedosłuch, dystres psychologiczny i ogólny stan zdrowia, jest niejednolita.

Efekty terapii Neurofeedback i ACT u pacjenta z szumami usznymi i nadwrażliwością słuchową – opis przypadku

Małgorzata Fludra¹, Małgorzata Ganc²,
Danuta Raj-Koziak¹, W. Wiktor Jędrzejczak²,
Henryk Skarżyński³

¹ Klinika Otoneurologii i Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

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

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

Wprowadzenie: Zarówno szumy uszne, jak i nadwrażliwość słuchowa mogą istotnie wpływać na jakość życia i codzienne funkcjonowanie pacjentów. U osób z szumami usznymi obserwuje się również odmienny wzorzec spoczynkowej czynności elektrofizjologicznej mózgu w porównaniu z osobami bez tego objawu. W terapii pacjentów z szumami usznymi i nadwrażliwością słuchową stosowane są m.in. metody neurofeedback oraz interwencje psychologiczne, takie jak terapia akceptacji i zaangażowania (ACT).

Cel: Celem pracy było przedstawienie efektów kompleksowej terapii obejmującej neurofeedback i ACT u pacjenta z szumami usznymi i nadwrażliwością słuchową.

Materiał i metody: W pracy przedstawiono przypadek 25-letniego pacjenta z szumami usznymi i nadwrażliwością słuchową, których początek związany był z ekspozycją na hałas w 2022 roku. Pacjent uczestniczył w sesjach terapii neurofeedback oraz terapii ACT. Przed rozpoczęciem i po zakończeniu terapii wykonano badanie QEEG oraz ocenę funkcjonowania psychologicznego i nasilenia objawów za pomocą kwestionariuszy AQ, BDI-II, STAI X-1, STAI X-2, MisoQuest, THI i OCI-R.

Wyniki: Badania porównawcze QEEG przed i po terapii wykazały normalizację mocy względnej fal alfa oraz redukcję czynności fali szybkiej beta 1 i beta 2. Wyniki kwestionariuszy wskazały na zmniejszenie nasilenia szumów usznych oraz poprawę funkcjonowania emocjonalnego, w tym redukcję objawów depresyjnych i poziomu lęku. Znaczącą poprawę obserwowano również w codziennym funkcjonowaniu pacjenta w zakresie nadwrażliwości słuchowej.

Wnioski: Kompleksowa terapia obejmująca neurofeedback i ACT wiązała się z korzystnymi zmianami w zakresie czynności bioelektrycznej mózgu, funkcjonowania psychologicznego, nasilenia szumów usznych oraz tolerancji bodźców dźwiękowych. Poprawa obserwowana w codziennym funkcjonowaniu wskazuje na istotną zmianę w zakresie radzenia sobie z nadwrażliwością słuchową. Uzyskane wyniki sugerują, że połączenie neurofeedbacku i ACT może stanowić obiecujące podejście w terapii pacjentów z szumami usznymi i nadwrażliwością słuchową.

Ekran w życiu dziecka – konsekwencje dla funkcji poznawczych i rozwoju

Magda Balwicka-Kowalczyk¹, Rita Zdanowicz¹,
Natalia Czajka¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Współczesne dzieci od najmłodszych lat mają kontakt z urządzeniami ekranowymi, takimi jak smartfony, tablety, komputery i telewizory. Rosnąca dostępność technologii cyfrowych sprawia, że korzystanie z ekranów staje się istotnym elementem codziennego funkcjonowania dziecka. Okres dzieciństwa, szczególnie wczesnego, jest jednocześnie czasem intensywnego rozwoju procesów poznawczych, językowych, emocjonalnych i społecznych. W literaturze podkreśla się, że znaczenie dla rozwoju dziecka mają nie tylko długość ekspozycji ekranowej, ale również jej charakter, jakość treści, wiek dziecka oraz obecność i zaangażowanie rodzica.

Cel: Celem pracy była analiza wpływu korzystania z urządzeń ekranowych na rozwój dziecka, ze szczególnym uwzględnieniem funkcji poznawczych, funkcji wykonawczych, uwagi, pamięci, rozwoju językowego oraz funkcjonowania społeczno-emocjonalnego.

Materiał i metody: Przeprowadzono przegląd literatury naukowej dotyczącej zależności między korzystaniem z mediów ekranowych a rozwojem poznawczym i psychospołecznym

dzieci. Analizie poddano badania przeglądowe i empiryczne oraz aktualne zalecenia dotyczące czasu i sposobu korzystania z urządzeń ekranowych, ze szczególnym uwzględnieniem dzieci we wczesnym dzieciństwie i wieku przedszkolnym.

Wyniki: Nadmierne i bierne korzystanie z ekranów może wiązać się z mniej korzystnym rozwojem uwagi, pamięci i funkcji wykonawczych, a także trudnościami w rozwoju językowym i regulacji emocji. Negatywne skutki mogą wynikać również z zastępowania czasu przeznaczonego na sen, aktywność fizyczną, zabawę i bezpośrednie interakcje społeczne. Jednocześnie odpowiednio dobrane, interaktywne i edukacyjne treści mogą wspierać rozwój językowy i wybrane funkcje wykonawcze, szczególnie przy aktywnym udziale rodzica.

Wnioski: Wpływ ekranów na rozwój dziecka jest złożony i zależy od czasu, jakości oraz sposobu korzystania z technologii. Szczególnie niekorzystne może być nadmierne, bierne i pozbawione kontroli korzystanie z urządzeń, ograniczające sen, aktywność fizyczną, zabawę i relacje społeczne. Odpowiedni dobór treści, ograniczenie czasu ekranowego oraz zaangażowanie rodziców pozwalają natomiast lepiej wykorzystać potencjał edukacyjny mediów cyfrowych i ograniczyć ich negatywne konsekwencje.

Ginekologiczna przyczyna zawrotów głowy? Opis przypadku zawrotów głowy w paranowotworowym zwyrodnieniu mózdzku

Klara Kowalczyk, Katarzyna Sawicka-Perkowska, Monika Woźniak

Zespół Oddziałów Otolaryngologii, Mazowiecki Szpital Bródnowski, Warszawa

Cel: Przedstawienie przypadku paranowotworowego zwyrodnienia mózdzku (PCD) związanego z przeciwciałami anti-Yo, którego początkowy obraz kliniczny sugerował obwodowe uszkodzenie układu przedsionkowego.

Opis przypadku: 62-letnia pacjentka z rakiem jajowodu po leczeniu chirurgicznym i chemioterapii, z aktywną chorobą resztkową, została przyjęta do Kliniki Otolaryngologii z powodu utrzymujących się zawrotów głowy, nudności i wymiotów, z towarzyszącym oczopląsem poziomo-obrotowym II stopnia w lewo. Kilka miesięcy wcześniej w badaniu VNG stwierdzono 93% osłabienie pobudliwości lewego błędnika, wskazujące na ciężką jednostronną hipofunkcję przedsionkową. Początkowy obraz kliniczny również przemawiał za etiologią obwodową. TK i MR głowy nie wykazały cech ostrego uszkodzenia OUN. W trakcie hospitalizacji, pomimo leczenia, obserwowano narastanie zaburzeń równowagi, chód na szerokiej podstawie oraz oczopląs zmiennokierunkowy z komponentem pionowym. Ponowna konsultacja neurologiczna wykazała zespół mózdkowy. W surowicy i płynie mózgowo-rdzeniowym stwierdzono przeciwciała anti-Yo, co w zestawieniu z wywiadem onkologicznym pozwoliło rozpoznać PCD.

Paranowotworowe zwyrodnienie mózdzku jest rzadkim neurologicznym zespołem paranowotworowym i może początkowo naśladować ostry zespół przedsionkowy.

W przedstawionym przypadku wcześniejsza jednostronna hipofunkcja przedsionkowa dodatkowo utrudniała rozpoznanie. O progresji procesu ośrodkowego świadczyły zmiana charakteru oczopląsu, narastające zaburzenia równowagi i pojawienie się cech zespołu mózdkowego.

Wnioski: U pacjentów onkologicznych z postępującymi objawami przedsionkowymi lub mózdkowymi należy zachować czujność wobec neurologicznych zespołów paranowotworowych. Rozbieżność między wcześniejszym wynikiem VNG a aktualnym obrazem klinicznym powinna skłaniać do ponownej oceny neurologicznej.

Hałas w środowisku szkolnym: subiektywna ocena a obiektywne pomiary akustyczne

Dominika Zagórska¹, Natalia Czajka¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Henryk Skarżyński³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Hałas jest jednym z najważniejszych czynników środowiskowych wpływających negatywnie na zdrowie i jakość życia. Oddziałuje zarówno na układ słuchowy, jak i nerwowy, utrudnia koncentrację, komunikację oraz może zakłócać sen. We współczesnym świecie codzienna ekspozycja na hałas jest powszechna i często trudna do uniknięcia. Zarówno dorośli, jak i dzieci odczuwają skutki przebywania w hałaśliwym otoczeniu. Dzieci znaczną część dnia spędzają w szkole, gdzie poziom hałasu bywa wysoki. Niekorzystne warunki akustyczne mogą wpływać na funkcje poznawcze, utrudniać skupienie oraz negatywnie oddziaływać na proces uczenia się i osiągnięcia szkolne.

Cel: Celem badania była ocena postrzegania hałasu przez uczniów oraz pracowników szkoły podstawowej na podstawie badań ankietowych, a także przedstawienie obiektywnych pomiarów poziomu hałasu w środowisku szkolnym. Analizowano stosunek dzieci do hałasu, stopień jego uciążliwości oraz sposób, w jaki uczniowie identyfikują i definiują to zjawisko.

Materiał i metody: Opracowano przystępny kwestionariusz badający świadomość i postrzeganie hałasu przez dzieci w wieku szkolnym. Ze względu na różnice rozwojowe przygotowano trzy wersje ankiety dostosowane do grup wiekowych uczniów. Dodatkowo opracowano analogiczny kwestionariusz dla nauczycieli i pracowników szkoły. Ankiety obejmowały zagadnienia dotyczące subiektywnej oceny warunków akustycznych w szkole, identyfikacji najgłośniejszych miejsc, definiowania hałasu, problemów z koncentracją i komunikacją, źródeł hałasu oraz świadomości jego negatywnych skutków. Pytano także o występowanie objawów takich jak zmęczenie czy ból głowy po przebywaniu w hałaśliwym środowisku. W szkołach przeprowadzono również obiektywne pomiary poziomu hałasu.

Wyniki: Badaniem objęto 2001 osób. Najgłośniejszym miejscem według wszystkich badanych grup jest szkolny korytarz. Uczniowie wskazują, że w szkołach podstawowych jest zbyt głośno, a warunki akustyczne są niekorzystne. Dominującym źródłem hałasu jest hałas wewnętrzny związany z aktywnością osób przebywających w budynku.

Wnioski: Uczniowie najczęściej definiują hałas jako „głośnie dźwięki”. Hałas szkolny wpływa także na pracowników, utrudniając wykonywanie obowiązków oraz powodując zmęczenie głosu nauczycieli. Uzyskane wyniki obiektywnych pomiarów poziomu dźwięku były zgodne z subiektywną oceną hałasu dokonaną przez respondentów.

HearBox – adaptacyjny system do samodzielnego badania słuchu z technologią aktywnej redukcji hałasu (ANC)

Iwona Tomaszewska-Hert¹, Natalia Czajka²,
Łukasz Bruski¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3}

¹ Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Celem projektu „HearBox”, zrealizowanego przez konsorcjum Centrum Słuchu i Mowy Sp. z o.o. oraz Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (grant POIR.01.01.01-00-1110/20), było stworzenie autonomicznego, adaptacyjnego stanowiska diagnostycznego. System umożliwia prowadzenie wiarygodnych badań przesiewowych słuchu oraz oceny centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego (CAPD) w warunkach zmiennej hałasu otoczenia, bez konieczności stosowania kabiny ciszy i udziału personelu.

Materiał i metody: Prace podzielono na pięć etapów: modelowanie hałasu tła, projekt modułu sprzętowego, optymalizację algorytmów aktywnej redukcji hałasu (ANC) oraz walidację laboratoryjną i kliniczną. System zintegrowano z automatycznymi procedurami wyznaczania progu słyszenia i testami CAPD. Opracowany autorski moduł ANC zapewnia tłumienie hałasu otoczenia o minimum 30 dB w pasmie 500–8000 Hz. Etap walidacyjny objął badania porównawcze, w których uczestnicy wykonywali samodzielny test w systemie HearBox, a następnie standardowe badanie audiometryczne w kabinie ciszy.

Wyniki: Zastosowanie układu ANC umożliwiło precyzyjne wyznaczenie progu słyszenia u osób z normą słuchową w warunkach podwyższonego hałasu oraz znacząco zredukowało odsetek wyników fałszywie dodatnich. Stanowisko HearBox wyposażono w intuicyjny interfejs dotykowy, pozwalający na sprawny przebieg badania u pacjentów od 6. roku życia bez udziału personelu. Automatyczna kalibracja wraz z tłumieniem ANC zapewniły powtarzalność i dokładność pomiarów porównywalną z tradycyjną audiometrią tonalną.

Wnioski: System HearBox wyznacza nowy kierunek w audiologii przesiewowej, znosząc wymóg obecności audiologa oraz badania w kabinie ciszy. Wykorzystanie

technologii ANC umożliwia realizację szeroko zakrojonych badań w miejscach użyteczności publicznej (szkoły, zakłady pracy, placówki POZ), co pozwala na skuteczne zwiększenie zasięgu profilaktyki i wczesnego wykrywania uszkodzeń słuchu.

Kompleksowa platforma diagnostyczno-terapeutyczna łącząca testy behawioralne i potencjały CAEP w automatyzacji i personalizacji leczenia zaburzeń przetwarzania słuchowego

Iwona Tomaszewska-Hert¹, Natalia Czajka²,
Łukasz Bruski¹, Rafał Milner³, Monika Lewandowska³,
Jan Nikadon⁴, Piotr H. Skarżyński^{2,5}

¹ Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

³ Instytut Psychologii, Wydział Filozofii i Nauk Społecznych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

⁴ Instytut Badań Informacji i Komunikacji, Katedra Kognitywistyki, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

⁵ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Celem projektu realizowanego przez Centrum Słuchu i Mowy Sp. z o.o. w ramach programu FENG jest stworzenie kompleksowej platformy diagnostyczno-terapeutycznej wspomagającej diagnostykę i terapię centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego (CAPD). System ma na celu połączenie standardowych testów behawioralnych z obiektywną oceną elektrofizjologiczną za pomocą korowych słuchowych potencjałów wywołanych (CAEP) przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji.

Materiał i metody: Opracowywany system integruje dane z rejestracji CAEP (za pomocą aparatury ANT Neuro), wyników testów behawioralnych oraz standaryzowanych kwestionariuszy. Słuchowe potencjały korowe są rejestrowane w paradygmacie *oddball* (wariancie aktywnym i biernym) oraz podczas stymulacji dychotycznej, co umożliwia dokładną ocenę załamków N1, P2, MMN oraz P300. Całość procesu wspierają procedury automatycznej obróbki sygnału EEG oraz algorytmy AI odpowiedzialne za ekstrakcję i analizę cech sygnału.

Wyniki: W początkowych etapach prac zaprojektowano i wdrożono dedykowane stanowisko diagnostyczne. Powstała platforma automatyzuje obróbkę oraz analizę potencjałów wywołanych, dostarczając powtarzalnych wskaźników aktywności kory słuchowej. Dzięki integracji danych elektrofizjologicznych i behawioralnych system tworzy pełny profil diagnostyczny pacjenta, stanowiący podstawę dla algorytmów do automatycznego generowania spersonalizowanych programów treningu słuchowego.

Wnioski: Stworzona platforma umożliwia przejście od czasochłonnej, manualnej interpretacji zapisów EEG do obiektywnych i powtarzalnych pomiarów. Połączenie modułu diagnostycznego z terapeutycznym minimalizuje ryzyko błędu ludzkiego oraz usprawnia opiekę nad pacjentem. Wyniki etapu pilotażowego potwierdzają, że integracja

potencjałów CAEP, algorytmów AI i badań behawioralnych stanowi wysoce obiecujący kierunek w wyznaczaniu nowych standardów w diagnostyce i terapii CAPD.

MRI diagnostyka perlaka ucha środkowego metodą MRI non-EPI DWI

Agnieszka Żolik, Mikhail Sheibak, Anton Prudko

Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

Cel: Celem naszego badania była ocena roli MRI w diagnostyce perlaka poprzez porównanie wyników badań obrazowych z wynikami śródoperacyjnymi. Chcieliśmy także podkreślić znaczenie MRI w obserwacji pacjentów pooperacyjnych, zwłaszcza w kontekście różnicowania wznowy perlaka od tkanki ziarninowej.

Materiał i metody: Badaniem objęto 31 pacjent z podejrzeniem perlaka po badaniu klinicznym oraz pacjenci pooperacyjne, u których rozpoznano perlaka na obserwacji klinicznej. Badanie przeprowadzono w Uniwersyteckiej klinice w Grodnie, Białoruś. Wszyscy pacjenci zostali zbadani przy użyciu specjalnego protokołu MRI kości skroniowych o wysokiej rozdzielczości.

Wyniki: W tym badaniu 31 pacjent został przebadany przy użyciu specjalnego protokołu MRI kości skroniowych z wykorzystaniem obrazów ważonych dyfuzją uzyskanych techniką Turbo-spin echo DWI (non-EPI DWI). Na podstawie wykrycia patologicznej masy na obrazach MR wykazujących ograniczenie dyfuzji stwierdzono duże prawdopodobieństwo wystąpienia perlaka u 19 z 31 pacjentów. Następnie wszystkich 31 pacjenta poddano leczeniu operacyjnemu, u wszystkich 19 pacjentów perlak potwierdzono śródoperacyjnie.

Wnioski: Tomografia komputerowa wysokiej rozdzielczości jest przydatną metodą diagnostyki perlaka. W przeciwieństwie do tego ma ograniczenia w różnicowaniu ziarniny z perlakiem. Do dokładnej diagnozy konieczne jest zastosowanie dodatkowych metod badawczych. MRI odgrywa ważną rolę w przedoperacyjnej i pooperacyjnej diagnostyce perlaka. Za pomocą pewnych sekwencji MRI, takich jak MRI ważony dyfuzją i kontrastowy, perlak można odróżnić od tkanki ziarninowej i tkanki zapalnej. Oprócz tego, MRI może ocenić powikłania wewnątrzczaszkowe, takie jak inwazja opony twardej, powstawanie ropnia podtwardówkowego lub zewnątrzoponowego oraz zakrzepicy zatoki esowatej. MRI jest cennym i skutecznym narzędziem w diagnostyce perlaka ucha środkowego oraz w monitorowaniu pacjentów pooperacyjnych. Jednak tomografia komputerowa pozostaje również przydatną metodą wykrywania i wizualizacji perlaka. Tak więc MRI jest ważnym dodatkiem do tomografii komputerowej w diagnostyce i monitorowaniu perlaka. Jego zastosowanie poprawia trafność rozpoznania i określa obecność powikłań, co przyczynia się do skuteczniejszego leczenia i monitorowania pacjentów.

Nagły niedosłuch czuciowo-nerwowy u dzieci – wyzwania diagnostyczne i odległe wyniki słuchowe

Justyna Rutkowska, Mateusz Zonenberg, Izabela Kruszewska, Bożena Skotnicka

Klinika Otolaryngologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Wprowadzenie: Nagłe wystąpienie niedosłuchu czuciowo-nerwowego (SSNHL) u dziecka wymaga pilnej diagnostyki i leczenia. W populacji pediatrycznej szczególne wyzwanie diagnostyczne stanowi różnicowanie idiopatycznego nagłego niedosłuchu czuciowo-nerwowego z niedosłuchem wynikającym z wcześniej nierozpoznanych wad ucha wewnętrznego, patologii nerwu przedsionkowo-ślimakowego oraz zmian w obrębie ośrodkowego układu nerwowego, w tym procesów rozrostowych. Dane dotyczące skuteczności leczenia SSNHL u dzieci są nieliczne, szczególnie w zakresie długoterminowych wyników audiologicznych.

Cel: Analiza obrazu klinicznego, procesu diagnostycznego, leczenia oraz bezpośrednich i odległych wyników audiologicznych u dzieci hospitalizowanych w Klinice Otolaryngologii Dziecięcej Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku z podejrzeniem nagłego niedosłuchu czuciowo-nerwowego.

Materiał i metody: Retrospektywnie przeanalizowano dane 55 dzieci (31 chłopców, 24 dziewczynki) w wieku 3–17 lat (średni wiek 11,15 roku), hospitalizowanych w okresie od 01.01.2016 do 30.06.2026 z podejrzeniem SSNHL. Analizowano charakter niedosłuchu, czas do rozpoznania i rozpoczęcia leczenia, objawy współistniejące oraz wyniki badań audiologicznych i obrazowych. Leczenie obejmowało ogólnoustrojową glikokortykosteroidoterapię oraz tlenoterapię hiperbaryczną. U pacjentów z ostatecznym rozpoznaniem idiopatycznego SSNHL oceniano wyniki audiologiczne bezpośrednio po zakończeniu leczenia oraz w obserwacji odległej.

Wyniki: Co najmniej 12-miesięczną obserwację audiologiczną uzyskano u 35 pacjentów leczonych z rozpoznaniem idiopatycznego SSNHL. Analiza wyników odległych wykazała zróżnicowany przebieg audiologiczny, obejmujący utrzymywanie się niedosłuchu i/lub szumów usznych, fluktuacje progów słyszenia oraz konieczność zastosowania aparatów słuchowych. U dzieci z jednostronnym idiopatycznym SSNHL w okresie obserwacji nie odnotowano pogorszenia słuchu w drugim uchu. Badania obrazowe ujawniły w części przypadków wrodzone nieprawidłowości ucha wewnętrznego lub zmiany rozrostowe OUN, umożliwiając identyfikację etiologii niedosłuchu i weryfikację jego pierwotnego rozpoznania.

Wnioski: Nagły niedosłuch czuciowo-nerwowy u dzieci wymaga pilnej diagnostyki i leczenia oraz długoterminowej kontroli audiologicznej. Badania obrazowe stanowią istotny element procesu diagnostycznego, umożliwiając identyfikację zmian mogących stanowić podłoże niedosłuchu i weryfikację jego pierwotnego rozpoznania.

Obiektywna ocena zmysłu węchu – przegląd wybranych metod diagnostycznych

Paulina Deja¹, Małgorzata Buksińska²,
Piotr H. Skarżyński^{1,3}

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: W diagnostyce klinicznej, a także w badaniach naukowych, możliwe jest wykorzystywanie szeregu narzędzi, pozwalających na ocenę subiektywną oraz obiektywną zmysłu węchu. Obiektywne metody badania powonienia polegają na kontrolowanym podawaniu substancji zapachowych za pomocą specjalnego urządzenia (olfaktometru). Obejmują one potencjały wywołane, elektrobulbografię oraz elektroolfaktografię. Funkcjonowanie zmysłu węchu może być również oceniane za pomocą technik obrazowych, takich jak rezonans magnetyczny oraz pozytonowa emisyjna tomografia komputerowa.

Cel: Celem pracy było przedstawienie współczesnych metod obiektywnej oceny zmysłu węchu.

Materiał i metody: Opracowanie przygotowano na podstawie piśmiennictwa obejmującego publikacje w języku polskim i angielskim.

Wyniki: Obiektywne techniki badania powonienia umożliwiają ocenę różnych elementów drogi węchowej – od nabłonka węchowego i opuszki węchowej po ośrodkowe struktury mózgu. Poszczególne metody różnią się rodzajem stosowanych bodźców zapachowych (odorantów) czy konfiguracją układu pomiarowego (m.in. liczbą i rozmieszczeniem elektrod).

Wnioski: Obecnie olfaktometria psychofizyczna pozostaje podstawową metodą stosowaną w diagnostyce powonienia. Złożoność, czasochłonność oraz wysokie koszty wykonywania badań obiektywnych ograniczają ich zastosowanie w praktyce klinicznej. Metody te są jednak szczególnie przydatne u pacjentów z obniżoną sprawnością poznawczą, u niektórych dzieci, czy w przypadkach podejrzenia symulowania zaburzeń powonienia.

Obustronna vestibulopatia – studium przypadku

Ewa Tomanek¹, Grażyna Tacikowska²,
Danuta Raj-Koziak², Henryk Skarżyński¹

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

² Klinika Otoneurologii i Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Wprowadzenie: Obustronna vestibulopatia jest schorzeniem charakteryzującym się obustronnym uszkodzeniem narządu przedsionkowego, prowadzącym do osłabienia lub zaniku

odruchu przedsionkowo-okoruchowego (VOR). Kryteria diagnostyczne zostały ujednolicone w 2017 roku przez Konsensus Komitetu Towarzystwa Báránego. Do głównych symptomów należą zaburzenia równowagi, przede wszystkim niestabilność posturalna. Charakterystycznym objawem są oscylopsje. Podstawę leczenia stanowi rehabilitacja przedsionkowa ukierunkowana na wspomaganie mechanizmów kompensacji ośrodkowej, obecnie coraz szerzej rozwijane są również nowe metody terapeutyczne, takie jak terapie genowe i implanty przedsionkowe.

Materiał i metody: Przedstawiono opis przypadku pacjenta pozostającego pod opieką ambulatoryjną Poradni Audiologicznej Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu. Analizie poddano dane z wywiadu klinicznego, uzupełnianego podczas kolejnych wizyt, oraz wyniki badań przedmiotowych i instrumentalnych badań otoneurologicznych wykonywanych w trakcie wieloletniej obserwacji.

Wnioski: Obustronna vestibulopatia jest chorobą o złożonej patofizjologii i wieloczynnikowej etiologii, co przekłada się na zróżnicowany obraz kliniczny oraz przebieg choroby. Opis przypadku podkreśla znaczenie kompleksowej diagnostyki, długoterminowej obserwacji oraz indywidualnego podejścia terapeutycznego u pacjentów z tym schorzeniem.

Obustronne zastosowanie systemu Bonebridge u pacjenta z rzadkim zespołem genetycznym KBG – opis przypadku

Katarzyna B. Cywka¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3},
Emilia Czaplicka², Henryk Skarżyński⁴

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Pacjenci z rzadkimi zespołami genetycznymi zgłaszający się do poradni audiologicznych i otorynolaryngologicznych stanowią szczególne wyzwanie dla zespołu specjalistów. Największe trudności dotyczą zwykle wyboru odpowiedniej metody leczenia niedosłuchu z uwzględnieniem ograniczeń anatomicznych, możliwości leczenia chirurgicznego oraz przewidywanych korzyści. Rozpowszechnienie zespołu KBG szacuje się na < 1/1 000 000. Ze względu na nieprawidłowości w obrębie twarzoczaszki pacjenci ci są predysponowani do występowania przewlekłych stanów zapalnych ucha środkowego, które mogą prowadzić do niedosłuchu. U pacjentów z przewlekłym zapaleniem ucha środkowego przebiegającym z wyciekami zastosowanie konwencjonalnych aparatów słuchowych jest przeciwwskazane. Alternatywę stanowią systemy wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku. Celem pracy jest przedstawienie przypadku pacjenta z zespołem KBG oraz ocena bezpieczeństwa i efektów audiologicznych po implantacji aktywnego implantu kostnego Bonebridge.

Opis przypadku: Przedstawiono przypadek chłopca z genetycznie potwierdzonym zespołem KBG. Od wczesnego dzieciństwa występowały u niego niedosłuch oraz przewlekłe stany zapalne ucha środkowego, z powodu których był wielokrotnie leczony chirurgicznie. Od 6. roku życia korzystał z aparatów słuchowych, jednak ich użytkowanie było okresowo ograniczone ze względu na wycieki z ucha. Po przeprowadzeniu kompleksowej diagnostyki zakwalifikowano pacjenta do implantacji aktywnego implantu kostnego Bonebridge. Po uzyskaniu satysfakcjonujących efektów słuchowych po stronie lewej podjęto decyzję o implantacji także ucha prawego. Implantacja systemu Bonebridge po obu stronach istotnie poprawiła percepcję słuchową, a obustronne korzystanie z implantów umożliwiło uzyskanie maksymalnego (100%) wyniku w teście dyskryminacji mowy.

Wnioski: Przedstawiony przypadek wskazuje, że aktywny implant kostny Bonebridge może stanowić skuteczną metodę wspomagania słuchu u pacjentów z zespołem KBG i przewlekłymi stanami zapalnymi ucha środkowego. Wybór metody leczenia powinien być wieloaspektowy, uwzględniać indywidualne warunki anatomiczne oraz wyniki badań audiologicznych i radiologicznych.

Ocena jakości życia osób z niedosłuchem w wieku senioralnym

Andżelika Łoś¹, Iwona Tomaszewska-Hert²,
Piotr H. Skarżyński^{3,4}

¹ Wydział Filologiczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

² Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Celem pracy była ocena jakości życia osób w wieku senioralnym z rozpoznany niedosłuchem.

Materiał i metody: Badaniem objęto 25 seniorów z niedosłuchem. W pracy wykorzystano kwestionariusze WHOQOL-BREF, SF-36 oraz autorski kwestionariusz oceny jakości życia osób z niedosłuchem w wieku senioralnym. Analizie poddano aspekty fizyczne, psychiczne, społeczne i środowiskowe jakości życia.

Wyniki: Uzyskane wyniki wskazują, że niedosłuch może negatywnie wpływać na jakość życia osób starszych. Największe trudności dotyczyły funkcjonowania psychicznego i społecznego. Badani wskazywali na obniżenie komfortu funkcjonowania w sytuacjach wymagających rozumienia mowy, zwłaszcza w środowisku z hałasem.

Wnioski: Niedosłuch w wieku senioralnym stanowi istotny czynnik wpływający na codzienne funkcjonowanie i subiektywną ocenę jakości życia. Wyniki podkreślają potrzebę wczesnej diagnostyki zaburzeń słuchu, systematycznej rehabilitacji słuchowej oraz zapewnienia seniorom wsparcia psychospołecznego. Zwiększenie dostępności do diagnostyki, protezowania słuchu i działań terapeutycznych może

przyczynić się do poprawy funkcjonowania oraz jakości życia osób starszych z niedosłuchem.

Ocena kliniczna aktywnego implantu przewodnictwa kostnego Sentio – efekty rehabilitacji słuchowej u pacjentów z przewodzeniowym i mieszanym ubytkiem słuchu

Katarzyna B. Cywka¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3},
Monika Bączek², Henryk Skarżyński⁴

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Sentio (Oticon Medical) to aktywny implant wykorzystujący kostne przewodnictwo dźwięku. Urządzenie przeznaczone jest dla pacjentów z niedosłuchem przewodzeniowym lub mieszanym, których średni próg przewodnictwa kostnego nie przekracza 45 dB HL. Implant może być stosowany u osób od 12 roku życia.

Cel: Celem badania była ocena skuteczności klinicznej zastosowania implantu Sentio u pacjentów z przewodzeniowym lub mieszanym ubytkiem słuchu.

Materiał i metody: Do badania włączono 35 pacjentów w wieku 13–72 lat ($M = 44,9$) z przewodzeniowym ($n = 11$) lub mieszanym ($n = 24$) ubytkiem słuchu, którym wszczepiono implant Sentio. Przed operacją wykonano pacjentom audiometrię tonalną i słowną oraz zbadano rozumienie mowy w szumie z wykorzystaniem *Polskiego testu zdaniowego typu matrix*. W dniu aktywacji oraz na pierwszej wizycie kontrolnej po miesiącu dokonano pomiaru progów słyszenia oraz zbadano rozumienie mowy w ciszy i w szumie w polu swobodnym. Ponadto przed implantacją oraz na wizycie kontrolnej pacjenci wypełniali kwestionariusz APHAB.

Wyniki: Średni przedoperacyjny próg przewodnictwa powietrznego (500–4000 Hz) wyniósł 56,3 dB HL ($SD = 12,6$). W dniu aktywacji implantu średni próg słyszenia wyniósł 35,2 dB HL ($SD = 7,72$) i nie uległ zmianie po miesiącu użytkowania systemu (35,2 dB HL, $SD = 6,18$). Średni wynik rozpoznawania słów (WRS) dla poziomu prezentacji 65 dB SPL wzrósł z 10,9% ($SD = 18,8$) przed operacją do 87,6% ($SD = 12,9$) w dniu aktywacji implantu oraz 93,1% ($SD = 7,79$) na wizycie kontrolnej. Poprawę odnotowano również w zakresie rozumienia mowy w szumie. Średni próg rozumienia mowy (SRT) wyniósł +2,43 dB SNR ($SD = 4,95$) przed implantacją, -1,78 dB SNR ($SD = 3,34$) w dniu aktywacji oraz -2,42 dB SNR ($SD = 2,18$) na wizycie kontrolnej. Wynik globalny kwestionariusza APHAB poprawił się z 53,5 ($SD = 13,8$) do 32,3 ($SD = 16,8$), sugerując mniejsze nasilenie trudności słuchowych po implantacji.

Wnioski: Po implantacji Sentio zaobserwowano istotną poprawę funkcji słuchowych oraz zmniejszenie nasilenia

odczuwanych trudności związanych z odbiorem dźwięków. Potwierdza to skuteczność kliniczną zastosowania implantu u pacjentów z niedosłuchem przewodzeniowym lub mieszanym.

Ocena korzyści z zastosowania aparatów słuchowych u małych dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu za pomocą kwestionariusza LittleEARS

Emilia Czaplicka¹, Katarzyna B. Cywka²,
Piotr H. Skarżyński^{1,3}, Natalia Czajka¹

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

² Zakład Protezowania, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Wczesna diagnoza i interwencja w przypadku dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu odgrywa kluczową rolę w zapobieganiu wtórnym zaburzeniom rozwojowym, szczególnie w obszarze mowy i komunikacji. Stosowanie aparatów słuchowych u małych dzieci umożliwia poprawę percepcji dźwięków, wspierając rozwój ich kompetencji językowych i społecznych. Weryfikacja efektywności rehabilitacji słuchowej u dzieci w wieku poniżej drugiego roku życia jest możliwa dzięki narzędziom kwestionariuszowym, takim jak *LittleEARS Auditory Questionnaire*.

Cel: Celem pracy jest ocena korzyści z zastosowania aparatów słuchowych u dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu, z wykorzystaniem kwestionariusza LittleEARS.

Materiał i metody: Badaniem objęto grupę 31 dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu, w wieku od 5 do 24 miesięcy, które zostały obustronnie zaopatrzone w aparaty słuchowe na przewodnictwo powietrzne. Wstępną ocenę słuchu przeprowadzono za pomocą badania słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ABR) oraz audiometrii behawioralnej wspomaganej bodźcem wzrokowym (VRA). Rodzice badanych dzieci wypełnili kwestionariusz LittleEARS podczas pierwszej wizyty w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu oraz ponownie po około sześciu miesiącach użytkowania aparatów słuchowych. Wyniki z obu etapów pozwoliły na ocenę zmian w rozwoju słuchowym dzieci.

Wyniki: Po sześciu miesiącach stosowania aparatów słuchowych wyniki w kwestionariuszu LittleEARS były istotnie wyższe w porównaniu do wyników początkowych. Przeciętne efekty terapii mieściły się w przedziale od 4 do 29 punktów, co potwierdza skuteczność aparatów słuchowych w wspieraniu rozwoju słuchowego dzieci. Analiza statystyczna wykazała istotność efektu $Z = 4,86$; $p < 0,001$; $r = 0,87$.

Wnioski: Aparaty słuchowe są skutecznym narzędziem wspierającym rozwój słuchowy dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu, umożliwiającym im lepsze przetwarzanie bodźców akustycznych i rozwój kompetencji językowych. Regularna ocena skuteczności aparatów oraz dostosowanie ich parametrów do indywidualnych potrzeb dziecka są kluczowe dla zapewnienia optymalnych warunków rozwoju. Opinie

rodziców, uzyskane za pomocą kwestionariusza LittleEARS, stanowią cenne uzupełnienie obiektywnej oceny funkcji słuchowej i mogą być użyteczne w monitorowaniu postępów rehabilitacji słuchowej.

Ocena skuteczności zastosowania aktywnych implantów wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięku u dzieci z niedosłuchem przewodzeniowym oraz mieszanym

Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Katarzyna B. Cywka³,
Emilia Czaplicka¹, Monika Bączek¹,
Henryk Skarżyński⁴

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

³ Zakład Protezowania, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

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

Wprowadzenie: Słuch odgrywa zasadniczą rolę w rozwoju dziecka, zwłaszcza w okresie kształtowania się mowy. Choć w większości przypadków poprawę słuchu można osiągnąć poprzez tradycyjne aparaty słuchowe, istnieją sytuacje, w których te metody są niewystarczające. Jedno z rozwiązań dla pacjentów z przewodzeniowym (CHL) i mieszanym niedosłuchem (MHL) stanowią aktywne implanty wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku.

Cel: Ocena skuteczności aktywnych implantów kostnych u dzieci z niedosłuchem przewodzeniowym i mieszanym.

Materiał i metody: Do badania włączono 96 dzieci w wieku 5–17 lat ($M = 13,0$), u których zastosowano implant Bonebridge, Sentio lub Osia. U 70 dzieci występował CHL, a u 26 MHL. Wykonano audiometrię tonalną i słowną w wolnym polu oraz test zdaniowy typu matrix przed operacją, podczas aktywacji implantu i po 3 miesiącach. Subiektywne efekty leczenia oceniono za pomocą kwestionariusza APHAB.

Wyniki: Średnie progi słyszenia (PTA4) podczas aktywacji wynosiły 33,0 dB HL w grupie CHL i 35,6 dB HL w grupie MHL, a po 3 miesiącach odpowiednio 32,2 i 34,6 dB HL. Dyskryminacja mowy wzrosła w grupie CHL z 5,2% przed operacją do 80,2% podczas aktywacji i 92,1% po 3 miesiącach, a w grupie MHL z 1,5% do odpowiednio 75,7% i 87,1%. Wynik testu zdaniowego poprawił się z +3,4 do –2,6 i –3,8 dB SNR w grupie CHL oraz z +5,2 do –2,5 i –3,7 dB SNR w grupie MHL. Wynik APHAB zmniejszył się z 39,1 do 24,3 punktu w grupie CHL oraz z 46,7 do 29,5 punktu w grupie MHL.

Wnioski: Aktywne implanty kostne umożliwiły dzieciom z obu grup poprawę słyszenia i rozumienia mowy zarówno w ciszy, jak i w szumie. Dzieci z MHL osiągały nieznacznie gorsze wyniki audiologiczne niż dzieci z CHL. Pomimo gorszych wyników wyjściowych pacjenci z MHL uzyskali większą poprawę w subiektywnej ocenie słyszenia.

Ocena wyników implantacji ślimakowej u dzieci urodzonych przedwcześnie

Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Aleksandra Chodkiewicz¹, Emilia Czaplicka¹, Paulina Deja¹, Monika Bączyk¹, Natalia Czajka¹, Henryk Skarżyński³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Wcześnieństwo jest jednym z głównych czynników ryzyka trwałego uszkodzenia słuchu. U dzieci urodzonych przedwcześnie często współistnieją czynniki okołoporodowe mogące wpływać na rozwój narządu słuchu oraz efekty rehabilitacji słuchowej. Implantacja ślimakowa stanowi skuteczną metodę leczenia głębokiego niedosłuchu, jednak dane dotyczące jej wyników w tej populacji są nadal ograniczone.

Cel: Ocena wyników słuchowych po implantacji ślimakowej u pacjentów urodzonych przedwcześnie.

Materiał i metody: Retrospektywną analizą objęto 145 pacjentów urodzonych przedwcześnie (średni wiek: $4,99 \pm 6,89$ roku), poddanych implantacji ślimakowej. Średni wiek ciążowy wynosił $28,18 \pm 3,31$ tygodnia. Przed zabiegiem wykonano tomografię komputerową kości skroniowych oraz badanie słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ABR). Ocenę audiologiczną przeprowadzono 1–6 miesięcy po aktywacji procesora mowy, analizując progi słyszenia w polu swobodnym oraz rozumienie mowy w ciszy i szumie.

Wyniki: Po implantacji ślimakowej uzyskano istotną poprawę progów słyszenia we wszystkich ocenianych częstotliwościach. Średnie progi słyszenia w polu swobodnym z aktywnym procesorem wynosiły 42–46 dB HL. Średni wynik rozumienia mowy osiągnął 58,93% w ciszy oraz 40,71% w szumie.

Wnioski: Implantacja ślimakowa istotnie poprawia progi słyszenia oraz rozumienie mowy u pacjentów urodzonych przedwcześnie. Uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność tej metody leczenia oraz wskazują na potrzebę dalszej identyfikacji czynników prognostycznych wpływających na efekty rehabilitacji słuchowej w tej grupie pacjentów.

Od szumu do cierpienia: kluczowe mechanizmy obciążenia psychicznego w przewlekłych szumach usznych

Szymon Chmiela^{1,2}, Danuta Raj-Koziak³

¹ Otolaryngologia, Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

² Międzyośrodkowe Studenckie Koło Naukowe, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

³ Klinika Otoneurologii i Szumów Usznych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Cel: Celem pracy była synteza piśmiennictwa dotyczącego mechanizmów psychologicznych leżących u podłoża obciążenia psychicznego w przewlekłych szumach usznych, ze szczególnym uwzględnieniem procesów poznawczych, emocjonalnych, behawioralnych i psychosomatycznych warunkujących przejście od percepcji szumu do klinicznie istotnego dys stresu i cierpienia.

Materiał i metody: Przeprowadzono przegląd narracyjny z elementami syntezy interpretacyjnej. W bazie PubMed wyszukiwano anglojęzyczne publikacje od 2000 roku dotyczące przewlekłych szumów usznych i ich psychologicznych korelatów. Zidentyfikowano 287 rekordów; po usunięciu 35 duplikatów oceniono 252 publikacje, następnie 71 pełnych tekstów, a do końcowej syntezy włączono 16 badań. Analizę przeprowadzono w formie jakościowej syntezy tematycznej, porządkując badania według dominujących mechanizmów wyjaśniających.

Wyniki: Subiektywna głośność szumu i związany z nim dys stres stanowią częściowo niezależne wymiary kliniczne. Nasilenie cierpienia było silniej związane z procesami poznawczymi i emocjonalnymi niż z parametrami samego perceptu. Kluczowe mechanizmy obejmowały katastrofizację, negatywną ocenę poznawczą i przekonania dotyczące konsekwencji szumu, negatywne autoinstrukcje, lękową koncentrację uwagi, zamartwianie się oraz zachowania unikowe. Większa akceptacja objawu wiązała się z mniejszym dys t্রেsem. Istotną rolę odgrywały również objawy depresyjne i lękowe, natomiast znaczenie somatyzacji i aleksytymii pozostaje mniej jednoznaczne.

Wnioski: Obciążenie psychiczne w przewlekłych szumach usznych nie jest prostą konsekwencją obecności ani subiektywnej głośności szumu. Jego nasilenie zależy w znacznym stopniu od sposobu poznawczego i emocjonalnego opracowania objawu. Przewlekłe szumy uszne powinny być zatem postrzegane jako doświadczenie wielowymiarowe, obejmujące wzajemne oddziaływanie percepcji, emocji, procesów poznawczych i indywidualnej podatności psychologicznej.

Porażenia krtani u dzieci – przegląd aktualnej literatury tematu

Daria Nowakowska, Paulina Krasnodębska

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

Wprowadzenie: Porażenie fałdu głosowego jest wynikiem zaburzenia na drodze przekazywania nerwowego do mięśni krtani. U dzieci etiologia obejmuje przyczyny idiopatyczne, wrodzone, neurologiczne (patologie rdzenia kręgowego, uszkodzenia nerwu błędnego) oraz jatrogenne, w tym powikłania pooperacyjne po zabiegach kardiochirurgicznych oraz w obrębie szyi i śródpiersia. Objawy, takie jak zaburzenia głosu, oddychania, dysfagia i problemy z karmieniem u pacjenta pediatrycznego, wpływają istotnie na jakość życia, a nawet mogą mu zagrażać. Mimo rosnącego zainteresowania tym zagadnieniem dane dotyczące epidemiologii, przebiegu naturalnego oraz optymalnego postępowania diagnostyczno-terapeutycznego pozostają niejednorodne.

Cel: Celem niniejszego przeglądu było usystematyzowanie i analiza aktualnego piśmiennictwa naukowego z ostatnich pięciu lat (2020–2025) dotyczącego etiologii, diagnostyki, leczenia oraz rokowania w porażeniu krtani u dzieci.

Materiał i metody: Przeprowadzono przegląd literatury, przeszukując bazy danych PubMed, Scopus, Cochrane Library oraz Web of Science. Uwzględniono badania oryginalne, przeglądy systematyczne, metaanalizy oraz opisy serii przypadków opublikowane w latach 2020–2025, dotyczące populacji pediatrycznej (0–18 lat) z rozpoznaniem porażeniem lub niedowładem fałdów głosowych.

Wyniki: Według danych literaturowych w 60% przypadków porażenia krtani u dzieci czynność fałdów głosowych powraca samoistnie. Postępowanie diagnostyczno-terapeutyczne wymaga określenia potencjału do samoistnej reinerwacji oraz ustalenia odpowiedniej metody leczenia. Diagnostyka porażenia krtani u dzieci stanowi wyzwanie kliniczne. Analiza wykazała korzyści z wykorzystania laryngostroboskopii wykonywanej nasofiberoskopem, elektromiografii krtani (LEMG) oraz USG krtani. Metody leczenia obejmują funkcjonalną terapię głosu obejmującą działania zachowawcze i operacyjne.

Wnioski: Porażenie krtani u dzieci pozostaje złożonym klinicznie problemem wymagającym multidyscyplinarnego podejścia diagnostyczno-terapeutycznego. Konieczne są dalsze badania mające na celu standaryzację kryteriów diagnostycznych oraz ocenę długoterminowych wyników leczenia, w szczególności w odniesieniu do naturalnego przebiegu choroby, wskazań do interwencji chirurgicznej oraz zmian krtani związanych z wiekiem.

Porównanie koncepcji leczenia z wykorzystaniem implantów przewodnictwa kostnego i implantów ucha środkowego u pacjentów z asymetrycznym niedosłuchem mieszanym

Katarzyna B. Cywka¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3},
Hamidreza Mojallal⁴, Benno Postert⁴

¹ Zakład Protezowania, Światowe Centrum Sluchu, Instytut Fizjologii i Patologii Sluchu, Warszawa/Kajetany

² Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Sluchu, Instytut Fizjologii i Patologii Sluchu, Warszawa/Kajetany

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

⁴ Dział Badań Klinicznych, MED-EL Medical Electronics, Austria

Wprowadzenie: Urządzenia wykorzystujące przewodnictwo kostne (*bone conduction devices*, BCD) oraz implanty ucha środkowego (*middle ear implants*, MEI) są uznanymi metodami leczenia trwałego niedosłuchu mieszanego (*mixed hearing loss*, MHL). Chociaż oba rozwiązania mogą zapewniać porównywalne wyniki audiologiczne w zakresie swoich wskazań, różnice mogą pojawiać się w przypadku asymetrycznego niedosłuchu mieszanego. W takich sytuacjach lepsze progi przewodnictwa kostnego w uchu przeciwnym mogą prowadzić do zjawiska przenoszenia dźwięku na drugą stronę (*cross-hearing*) podczas stosowania urządzeń przewodnictwa kostnego. Implanty ucha środkowego, zapewniające stymulację specyficzną dla danego ucha, powinny pozwalać na uniknięcie tego problemu.

Cel: Celem niniejszego retrospektywnego badania jest kliniczna ocena słyszenia przestrzennego oraz lokalizacji źródła dźwięku u pacjentów zagrożonych występowaniem zjawiska *cross-hearing*.

Materiał i metody: Do badania włączono pacjentów korzystających z urządzeń przewodnictwa kostnego lub implantów ucha środkowego, u których po stronie implantowanej stwierdzono różnicę co najmniej 10 dB HL w progach przewodnictwa kostnego dla dwóch lub więcej częstotliwości. Słyszenie przestrzenne oceniano w warunkach S₀N₀, S_iN.

Przebieg i progresja niedosłuchu oraz wyniki implantacji ślimakowej w obustronnej malformacji Mondini – opis przypadku

Anna Piecuch¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3},
Henryk Skarżyński¹

¹ Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Sluchu, Instytut Fizjologii i Patologii Sluchu, Warszawa/Kajetany

² Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Sluchu, Instytut Fizjologii i Patologii Sluchu, Warszawa/Kajetany

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: *Incomplete partition type II* (IP-II) jest wrodzoną malformacją ślimaka, często współistniejącą z poszerzeniem wodociągu przedsionka (EVA) i worka śródchłonki (LESA). Niedosłuch może mieć charakter

postępujący lub fluktuacyjny, z epizodami nagłego pogorszenia słuchu.

Cel: Przedstawienie przebiegu klinicznego i progresji niedosłuchu, diagnostyki radiologicznej oraz wyników implantacji ślimakowej u dziecka z obustronną malformacją IP-II i znacznym poszerzeniem wodociągów przedsionka oraz worków śródcchlönki diagnozowanego i leczonego w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) w Kajetanach.

Opis przypadku: U chłopca urodzonego o czasie, z prawidłowym wynikiem przesiewowego badania słuchu, pierwsze objawy niedosłuchu zaobserwowano około 6. miesiąca życia. W kolejnych latach stwierdzono progresję i fluktuacje niedosłuchu, bardziej nasilone po stronie lewej, z opóźnieniem rozwoju mowy. W uchu prawym wystąpiły dwa epizody nagłego pogorszenia słuchu po delikatnym urazie głowy oraz skakaniu na trampolinie. TK kości skroniowych oraz MR głowy wykazały obustronną malformację IP-II z dysplazją środkowo-szczytowej części ślimaka oraz znacznie poszerzonymi wodociągami przedsionka i workami śródcchlönki. Ze względu na progresję niedosłuchu oraz niewystarczające korzyści z aparatu słuchowego w uchu lewym w 6 roku życia wykonano u pacjenta implantację ślimakową MED-EL FLEX 24. Podczas kochleostomii (brak okienka okrągłego) wystąpił umiarkowany płynotok, który ustąpił po wprowadzeniu elektrody i dokładnym uszczelnieniu miejsca jej wejścia.

Wyniki: Po dwóch latach pacjent systematycznie korzysta z implantu ślimakowego po stronie lewej i aparatu słuchowego po stronie prawej. Próg rozumienia mowy AAST w ciszy, przy stymulacji wyłącznie implantem, wynosił 47,5 dB. Rozwinął komunikację werbalną na poziomie zdań i uczęszcza do szkoły ogólnodostępnej. Nadal utrzymują się trudności w rozumieniu mowy w hałasie oraz pamięci słuchowej. Pacjent pozostaje w stałym procesie rehabilitacji słuchowej.

Wnioski: IP-II z EVA może przebiegać z początkowo prawidłowym screeniowaniem słuchu, a następnie postępującym i fluktuacyjnym niedosłuchem z epizodami nagłego pogorszenia słuchu. Implantacja ślimakowa, obarczona zwiększonym ryzykiem płynotoku, może zapewnić istotne korzyści słuchowe i komunikacyjne.

Przyczyny zaburzeń smaku wśród dzieci – przegląd literatury

Aleksandra Duda¹, Nina Lignar¹, Małgorzata Talarek¹, Małgorzata Buksińska², Natalia Czajka¹, Henryk Skarżyński², Piotr H. Skarżyński^{1,3}

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Zaburzenia smaku stanowią istotny problem kliniczny wpływający na jakość życia pacjentów oraz mogą być objawem wielu chorób ogólnoustrojowych i miejscowych.

Ich etiologia jest złożona i obejmuje zarówno czynniki obwodowe, jak i ośrodkowe.

Cel: Celem pracy był przegląd aktualnej literatury dotyczącej przyczyn zaburzeń smaku wśród dzieci, przeprowadzony z wykorzystaniem baz PubMed oraz Google Scholar.

Materiał i metody: Dokonano przeglądu artykułów naukowych opublikowanych w latach 2015–2025 dotyczących zaburzeń smaku u dzieci.

Wyniki: Najczęstsze przyczyny zaburzeń smaku u dzieci obejmują uszkodzenia nerwów czaszkowych, choroby neurologiczne, infekcje, działania niepożądane leków oraz choroby ogólnoustrojowe. Istotne są także przyczyny jatrogenne, w tym uszkodzenie struny bębenkowej podczas operacji ucha środkowego. Zaburzenia smaku często mają charakter wieloczynnikowy i współlistnieją z zaburzeniami węchu.

Wnioski: Zaburzenia smaku mają złożoną etiologię, a ich prawidłowa diagnostyka wymaga uwzględnienia szerokiego spektrum możliwych przyczyn. Dalsze badania są konieczne w celu lepszego zrozumienia mechanizmów tych zaburzeń oraz optymalizacji postępowania terapeutycznego.

Pałupka diagnostyczna w warunkach ambulatoryjnych: gigantyczna małżowina puszkowa (*giant concha bullosa*) imitująca polip nosa – opis przypadku

Adrianna Kostrzewa-Sieńkowska¹, Małgorzata Buksińska¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3}, Henryk Skarżyński¹

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Przedstawienie rzadkiego przypadku skrajnie wielkiej, upowietrznionej małżowiny nosowej środkowej (*giant concha bullosa*) imitującej w badaniu klinicznym zmianę rozrostową (polip nosa), oraz zwrócenie uwagi na rolę diagnostyki obrazowej i technik endoskopowych w zapobieganiu błędom diagnostyczno-terapeutycznym.

Materiał i metody: Analiza przypadku 28-letniej pacjentki z klinicznie czynną polialergią, skierowanej z płacówki zewnętrznej z rozpoznaniem polipowatości nosa i jednostronnej niedrożności. W diagnostyce weryfikacyjnej w naszym szpitalu zastosowano rynoskopię przednią, endoskopową ocenę jamy nosa oraz tomografię komputerową (TK) zatok przynosowych. Pacjentkę zakwalifikowano i poddano zabiegowi endoskopowej plastyki małżowiny środkowej prawej.

Wyniki: Przedoperacyjna TK zatok wykluczyła obecność mas polipowatych, ujawniając gigantyczną małżowinę puszkową (*giant concha bullosa* o wymiarach: 35 × 18 × 38 mm) powodującą całkowitą obturację prawej jamy nosa i uciskającą

małżowinę dolną. Mimo tak znacznego efektu masy pacjentka zachowała prawidłowe powonienie (oszczędzenie szczeliny węchowej) oraz nie zgłaszała objawów ze strony uszu. Śródoperacyjnie z wnętrza puszkii odaspirowano treść ropną (pyocelle małżowiny) oraz usunięto zmienioną zapalnie błonę śluzową. Wykonano boczną marsupializację małżowiny wraz z otwarciem sitowia przedniego. W badaniu kontrolnym po 4 miesiącach stwierdzono pełną drożność nosa, ustąpienie bólów głowy i brak nawrotów infekcji.

Wnioski: 1) Przedoperacyjna TK zatok przynosowych jest obligatoryjnym standardem w diagnostyce różnicowej jednostronnej niedrożności nosa i zapobiega błędnemu rozpoznaniu zmian polipowatych. 2) Zamknięta przestrzeń gigantycznej małżowiny puszkowej stwarza ryzyko utajonego rozwoju ropniaka (pyocelle). 3) Endoskopowa marsupializacja z użyciem shavera umożliwia skuteczną ewakuację ogniska zapalnego i przywrócenie drenażu kompleksu ujściowo-przewodowego przy minimalnej traumatyzacji tkanek.

Rola terapii pozabiegowej w osiągnięciu efektów funkcjonalnych po plastyce wędzidełka języka

Rita Zdanowicz¹, Magda Balwicka-Kowalczyk¹,
Monika Bączyk¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Ankyloglosja jest wrodzoną anomalią jamy ustnej, charakteryzującą się nieprawidłowo krótkim wędzidełkiem języka, co 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 polegająca na przecięciu wędzidełka.

Cel: Celem pracy jest przedstawienie roli terapii pozabiegowej w procesie osiągnięcia i utrwalania efektów funkcjonalnych po plastyce wędzidełka języka oraz analiza dostępnych danych dotyczących wpływu rehabilitacji na ruchomość i sprawność języka, artykulację oraz pozostałe funkcje ustno-twarzowe.

Materiał i metody: Dokonano przeglądu dostępnego piśmiennictwa dotyczącego leczenia ankyloglosji, ze szczególnym uwzględnieniem wyników plastyki wędzidełka oraz postępowania pozabiegowego obejmującego ćwiczenia języka, masaż oraz terapię logopedyczną. Analizie poddano publikacje przeglądowe, badania obserwacyjne i kliniczne oceniające funkcjonalne następstwa leczenia.

Wyniki: Dostępne dane wskazują, że leczenie chirurgiczne poprawia zakres ruchów języka i funkcje artykulacyjne, natomiast terapia logopedyczna dodatkowo wpływa na ruchomość języka, siłę, wytrzymałość oraz prawidłową realizację głosek. Najlepsze efekty można osiągnąć poprzez połączenie zabiegu z rehabilitacją. Szczególnie istotne są ćwiczenia zwiększające kontrolę i zakres ruchów języka oraz kształtujące prawidłowe wzorce funkcjonalne. U dzieci po

frenuloplastyce i rehabilitacji logopedycznej obserwowano stopniową poprawę ruchomości języka, artykulacji.

Wnioski: Terapia pozabiegowa stanowi istotny element kompleksowego postępowania po plastyce wędzidełka języka i może wspomagać wykorzystanie chirurgicznie uzyskanej swobody ruchów języka w codziennych czynnościach funkcjonalnych. Szczególne znaczenie ma indywidualizacja terapii oraz współpraca chirurga i logopedy. Ze względu na heterogeniczność dotychczasowych badań konieczne są dalsze, prospektywne badania z zastosowaniem ujednoliconych protokołów rehabilitacyjnych i obiektywnych metod oceny efektów funkcjonalnych.

Słuchowe potencjały korowe w weryfikacji dopasowania aparatów słuchowych i programowaniu implantów ślimakowych u dzieci – przegląd aktualnych badań

Monika Morawska-Kochman¹,
Ewelina Bobak-Sarnowska¹, Katarzyna Resler²,
Marcin Frączek¹

¹ Katedra Otolaryngologii, Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

² Klinika Chirurgii Onkologicznej Głowy i Szyi, Katedra Chirurgii Szczękowo-Twarzowej, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

Wprowadzenie: Ocena skuteczności dopasowania aparatów słuchowych i programowania implantów ślimakowych u małych dzieci jest trudna, zwłaszcza gdy nie można jeszcze uzyskać wiarygodnych odpowiedzi behawioralnych. Słuchowe potencjały korowe (*cortical auditory evoked potentials*, CAEP) mogą obiektywnie potwierdzić, że sygnał akustyczny lub elektryczny dociera do kory słuchowej.

Cel: Celem pracy był przegląd i analiza aktualnego piśmiennictwa dotyczącego zastosowania CAEP w weryfikacji dopasowania aparatów słuchowych oraz wspomaganiu programowania implantów ślimakowych u dzieci, ze szczególnym uwzględnieniem komponentu P1 oraz możliwości bezpośredniej rejestracji odpowiedzi korowej z wykorzystaniem systemu implantu.

Materiał i metody: Przeprowadzono ukierunkowany przegląd aktualnego piśmiennictwa. Do analizy włączono cztery oryginalne publikacje z lat 2023–2026: dwie dotyczące aparatów słuchowych i dwie dotyczące implantów ślimakowych. Łącznie objęły one 167 dzieci. Porównano badaną populację, sposób wywoływania i rejestracji CAEP, parametry P1 oraz kliniczne znaczenie uzyskanych odpowiedzi.

Wyniki: W badaniach dotyczących aparatów słuchowych obecność CAEP potwierdzała słyszalność bodźców mowy, a powtórzenie pomiaru zwiększało jego czułość. Wraz ze wzrostem poziomu bodźca powyżej progu słyszenia skracała się latencja P1, a jej amplituda zwiększała się. W badaniu dotyczącym programowania implantu P1 wykorzystano do korekty komfortowych poziomów stymulacji (*M-levels*), jednak nie uzyskano istotnej poprawy progów w polu swobodnym ani rozumienia mowy w porównaniu z ustawianiem klasycznym.

Wykazano także możliwość zarejestrowania powtarzalnego kompleksu P1–N1–P2 bezpośrednio przez system implantu; pomiar trwał poniżej pięciu minut, a krótsza latencja P1 wiązała się z lepszymi wynikami słuchowymi.

Wnioski: CAEP mogą być użytecznym uzupełnieniem weryfikacji dopasowania urządzeń słuchowych, zwłaszcza u dzieci, od których trudno uzyskać wiarygodne odpowiedzi behawioralne. Potwierdzają korową detekcję bodźca, ale nie stanowią bezpośredniej miary rozumienia mowy i nie zastępują standardowych procedur audiologicznych. Bezpośrednia rejestracja CAEP przez implant może w przyszłości znaleźć zastosowanie w obiektywnej optymalizacji programowania urządzenia.

Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego (SPPS-S[®]) – nowe wskazania kliniczne

Natalia Czajka¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Henryk Skarżyński³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

SPPS-S[®] jest formą treningu słuchowego obejmującego wieloaspektową stymulację i integrację zmysłów słuchu, wzroku i dotyku w połączeniu z treningiem psychologicznym. Program terapii dobierany jest indywidualnie na podstawie diagnozy audiologicznej. Metoda ta została wprowadzona w 2014 roku na rynkach polskim i zagranicznym, a urządzenie, za pomocą którego realizowana jest terapia, uzyskało certyfikację wyrobu medycznego jako jedyne w Polsce rozwiązanie do stymulacji słuchowej. Celem pracy jest przedstawienie nowych możliwości i wskazań klinicznych opracowanych na podstawie dotychczasowych doświadczeń, obserwacji oraz wyników badań.

System wspomagania decyzji klinicznych oparty na sztucznej inteligencji w diagnostyce audiologicznej: automatyzacja analizy ABR i audiometrii tonalnej

Iwona Tomaszewska-Hert¹, Ireneusz Szott¹, Łukasz Bruski¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3}

¹ Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Celem pracy było opracowanie i walidacja platformy opartej o dwa komplementarne systemy oparte na sztucznej inteligencji, wspierające decyzje kliniczne w diagnostyce audiologicznej poprzez automatyzację i standaryzację analizy badań ABR oraz audiometrii tonalnej.

Materiał i metody: W ramach projektu FENG (2021–2027) stworzono narzędzie AI do wspomagania oceny wyników badań słuchu. Pierwszy moduł, służący do analizy ABR, wykorzystuje uczenie maszynowe oraz sieci głębokie do automatycznej detekcji fali V i wyznaczania progu słyszenia. Model wytrenowano na retrospektywnej bazie badań z zasobów Centrum Słuchu i Mowy. Drugi moduł ocenia audiogramy na podstawie reguł eksperckich oraz algorytmów AI. Oba rozwiązania poddano walidacji na niezależnych zbiorach danych, porównując ich trafność z ocenami doświadczonych audiologów.

Wyniki: Algorytm do analizy zapisów ABR wykazał dokładność detekcji fal i progu słyszenia porównywalną z ocenami ekspertów, znacznie skracając czas analizy pojedynczego badania. System analizujący AT prawidłowo różnicuje stopień oraz typ niedosłuchu. Ponadto generuje on rekomendacje kliniczne dotyczące dalszego postępowania – od protezowania aparatami słuchowymi, po kwalifikację do leczenia operacyjnego lub wszczepienia implantów słuchowych. Oba narzędzia obiektywizują proces diagnostyczny i optymalizują przepływ pacjentów.

Wnioski: Wdrożenie algorytmów AI do praktyki audiologicznej umożliwia automatyzację i standaryzację interpretacji badań obiektywnych (ABR) oraz subiektywnych (AT). Systemy te redukują ryzyko błędu ludzkiego, stanowią wsparcie decyzyjne dla mniej doświadczonych klinicystów oraz ułatwiają diagnostykę w ośrodkach o niższym stopniu referencyjności. Choć ostateczna decyzja terapeutyczna pozostaje w gestii lekarza lub audiologa, narzędzia AI mogą znacząco usprawnić proces diagnostyczno-terapeutyczny.

Trudności w samodzielnym wykonywaniu badań słuchu u dzieci

Małgorzata Talarek¹, Aleksandra Duda¹, Adam Piłka¹, Natalia Czajka¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Rozwój narzędzi cyfrowych umożliwia wykonywanie badań słuchu bez bezpośredniego udziału personelu medycznego. Jednym z takich rozwiązań jest system HearBox, przeznaczony do samodzielnego wykonywania badań słuchu. Wdrażanie tego typu narzędzi w populacji pediatrycznej wymaga jednak oceny praktycznych aspektów ich użytkowania oraz identyfikacji potencjalnych trudności, które mogą wpływać na przebieg badania.

Cel: Ocena przebiegu samodzielnego wykonywania badań słuchu z wykorzystaniem systemu HearBox oraz identyfikacja najczęściej obserwowanych trudności dzieci podczas ich samodzielnej realizacji procedury.

Materiał i metody: Badaniem objęto 33 dzieci skierowanych na różne terapie centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego (CAPD) w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu. W ramach badania pacjenci wykonali samodzielnie na stanowisku HearBox przesiewową audiometrię tonalną (AT),

test sekwencji wysokości dźwięków (FPT), test sekwencji długości dźwięków (DPT) oraz test rozdzielności cyfrowy (DDT). Podczas wykonywania badań obserwowano przebieg samodzielnej realizacji procedury diagnostycznej oraz zachowanie dzieci na kolejnych etapach badania.

Wyniki: Najczęściej obserwowanymi trudnościami były: potrzeba dodatkowego wyjaśnienia instrukcji, pomijanie modułu ćwiczeniowego, rozpraszanie uwagi, zniecierpliwienie, szybkie udzielanie odpowiedzi oraz pytania kierowane do opiekuna stanowiska. Większe trudności obserwowano podczas wykonywania testów oceniających ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego niż podczas przesiewowej audiometrii tonalnej.

Wnioski: Przeprowadzone badanie pozwoliło zidentyfikować praktyczne trudności pojawiające się podczas samodzielnego wykonywania badań słuchu przez dzieci. Analiza wyników zwraca uwagę na wiele czynników, takich jak przekaz instrukcji, poziom koncentracji czy możliwości poznawcze dzieci, które w testach behawioralnych wykonywanych samodzielnie mogą wpływać na uzyskiwane wyniki.

Wpływ wieku dziecka na wyniki mobilnego przesiewowego badania funkcji słuchowych w aplikacji HearBox Mobile

Dominika Zagórska¹, **Natalia Czajka**¹, **Nina Lignar**¹, **Piotr H. Skarżyński**^{1,2}, **Henryk Skarżyński**³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Mobilne narzędzia do przesiewowej oceny funkcji słuchowych mogą zwiększać dostępność badań w populacji dziecięcej, jednak ich skuteczność zależy nie tylko od właściwości samego testu, lecz także od możliwości prawidłowego wykonania procedury przez dziecko. Wiek może wpływać na rozumienie instrukcji, obsługę aplikacji, utrzymanie uwagi oraz sposób realizacji poszczególnych zadań, a tym samym na przebieg badania i uzyskiwany wynik.

Cel: Celem badania jest ocena wpływu wieku dziecka na przebieg i wyniki mobilnego przesiewowego badania funkcji słuchowych z wykorzystaniem aplikacji HearBox Mobile, z uwzględnieniem możliwości prawidłowej obsługi aplikacji, wykonania poszczególnych testów oraz częstości uzyskiwania wyników niejednoznacznych.

Materiał i metody: Analizie poddano wyniki badań uzyskane u dzieci w różnych grupach wiekowych z wykorzystaniem wybranych testów dostępnych w aplikacji HearBox Mobile. Oceniono wyniki poszczególnych testów i częstość wyników niejednoznacznych. Analiza obejmuje porównanie grup wiekowych oraz ocenę zależności pomiędzy wiekiem dziecka a przebiegiem badania i uzyskiwanym wynikiem.

Wyniki i wnioski: Wiek dziecka wpływa na przebieg oraz wyniki mobilnego badania przesiewowego. Uwzględnienie

tego czynnika może mieć znaczenie dla właściwej interpretacji wyników, w tym wyników niejednoznacznych, oraz dla przyszłego doskonalenia procedur badania w populacji dziecięcej.

Wyniki implantacji ślimakowej u pacjentów z jednostronną głuchotą wywołaną świnką: analiza retrospektywna

Aleksandra Chodkiewicz¹, **Piotr H. Skarżyński**^{1,2}, **Emilia Czaplicka**¹, **Natalia Czajka**¹, **Henryk Skarżyński**³

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Świnka to wirusowa choroba wywołana przez wirusa z rodziny *Paramyxoviridae*, stanowi rzadką, lecz istotną przyczynę niedosłuchu odbiorczego, szczególnie w populacji dziecięcej. Chociaż niedosłuch po przebytym zakażeniu ma najczęściej charakter jednostronny, może prowadzić do głębokiej jednostronnej głuchoty, w przypadku której – przy braku korzyści z zastosowania aparatów słuchowych – implantacja ślimakowa stanowi skuteczną metodę rehabilitacji słuchu.

Cel: Celem badania była ocena wyników implantacji ślimakowej u pacjentów z jednostronną głuchotą będącą następstwem przebytego zakażenia wirusem świnki.

Materiał i metody: Retrospektywną analizą objęto 14 pacjentów (10 kobiet i 4 mężczyzn; średni wiek 39,4 roku) z jednostronną głuchotą spowodowaną przebytym zakażeniem wirusem świnki. Do badania zakwalifikowano pacjentów z progiem słyszenia ≥ 90 dB HL oraz brakiem zadowalających korzyści z protezowania słuchu za pomocą aparatów słuchowych. Przed zabiegiem oraz po 12 miesiącach od aktywacji procesora mowy wykonano ocenę audiologiczną obejmującą audiometrię tonalną oraz testy rozumienia mowy. Zabiegi implantacji ślimakowej przeprowadzono zgodnie z techniką chirurgiczną 6 kroków Skarżyńskiego, z wykorzystaniem dostępu przez okienko okrągłe.

Wyniki: Implantację ślimakową przeprowadzono pomyślnie u wszystkich pacjentów, a pełne wprowadzenie wiązki elektrod uzyskano w 92,9% przypadków. Średni czas od wystąpienia niedosłuchu do implantacji wynosił 28,1 roku. Po zabiegu odnotowano istotną poprawę rozumienia mowy – wyniki testów wzrosły z 0–10% przed operacją do 48,9% bez aktywnego procesora mowy oraz do 66,8% z aktywnym procesorem. Zachowanie słuchu resztkowego uzyskano u 11 spośród 12 pacjentów podlegających ocenie, przy czym częściowe zachowanie słuchu stwierdzono u 58% badanych, a minimalne u 33%.

Wnioski: Implantacja ślimakowa u pacjentów z jednostronną głuchotą będącą następstwem zakażenia wirusem świnki przynosi istotne korzyści słuchowe, szczególnie w zakresie rozumienia mowy. Korzystne wyniki chirurgiczne uzyskano również u pacjentów ze współistniejącym kostnieniem

ślimaka. Ze względu na ograniczoną liczbę badań dotyczących tej etiologii niedosłuchu, uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność implantacji ślimakowej i wskazują na potrzebę przeprowadzenia dalszych, wielośrodkowych badań prospektywnych obejmujących większe grupy pacjentów.

Wyniki zastosowania systemu Osia OSI 300 u 12-letniej pacjentki z wadą wrodzoną ucha środkowego

Katarzyna B. Cywka¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3},
Monika Bączyk², Henryk Skarżyński⁴

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Wrodzone wady ucha środkowego obejmują nieprawidłowości struktur odpowiedzialnych za przewodzenie dźwięku. Wśród nich szczególną grupę stanowią malformacje kosteczek słuchowych, w tym rzadko występujący brak strzemiączka. Implanty na przewodnictwo kostne stanowią jedną z metod poprawy słuchu u pacjentów z tego typu wadami.

Cel: Celem badania była ocena efektywności zastosowania aktywnego implantu kostnego Osia OSI300 u pacjentki z wadą wrodzoną ucha środkowego.

Opis przypadku: 12-letnia pacjentka z niedosłuchem mieszanym ucha prawego została zakwalifikowana do wszczepienia implantu Osia OSI300. Niedosłuch zauważono około 3 roku życia dziecka. Od wczesnego dzieciństwa u dziewczynki występowały wysiękowe zapalenia uszu. W 7 roku życia pacjentka przeszła operację usunięcia przetoki bocznej szyi. W badaniu TK kości skroniowych potwierdzono wadę wrodzoną ucha środkowego w obrębie łańcucha kosteczek słuchowych – brak strzemiączka po stronie prawej. Przed implantacją wykonano pacjentce audiometrię tonalną, audiometrię słowną w wolnym polu (65 dB SPL) oraz badanie rozumienia mowy w szumie. W dniu aktywacji implantu i podczas wizyt kontrolnych (3 i 6 miesięcy) wykonano badania w polu swobodnym: audiometrię progową, słowną oraz badanie rozumienia mowy w szumie. Przed operacją i podczas kontroli pacjentka uzupełniała kwestionariusz APHAB.

Wyniki: Średni próg słyszenia (PTA4) poprawił się z 85,0 dB HL przed operacją do 32,5 dB HL w dniu aktywacji oraz 27,5 i 33,75 dB HL odpowiednio po 3 i 6 miesiącach. Wynik rozpoznawania słów (WRS) wzrósł z 0% przed operacją do 95% w dniu aktywacji oraz 90% i 95% na wizytach kontrolnych. Próg rozumienia mowy w szumie poprawił się z +13 dB SNR przed implantacją do -4 dB SNR w dniu aktywacji, -4 dB SNR po 3 miesiącach i -2 dB SNR po 6 miesiącach. Wyniki kwestionariusza APHAB były niższe po implantacji w porównaniu z wartościami przedoperacyjnymi.

Wnioski: Poprawa wyników audiologicznych oraz zmniejszenie trudności słuchowych po implantacji potwierdzają efektywność zastosowania implantu Osia OSI300 u pacjentki z wadą wrodzoną ucha środkowego.

Występowanie szumów usznych i nadwrażliwości słuchowej u siatkarzy

Natalia Frankiewicz¹, Iwona Tomaszewska-Hert²,
Piotr H. Skarżyński^{3,4}

¹ Wydział Filologiczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

² Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Celem pracy było określenie częstotliwości występowania szumów usznych oraz nadwrażliwości słuchowej wśród siatkarzy, a także identyfikacja czynników środowiskowych i indywidualnych mogących wpływać na występowanie tych zaburzeń.

Materiał i metody: Badania przeprowadzono w grupie 16 siatkarzy z wykorzystaniem kwestionariusza *Skala szumów usznych Skarżyńskiego*. Analizie poddano częstość występowania szumów usznych i nadwrażliwości słuchowej oraz ich związek z wybranymi czynnikami związanymi z aktywnością sportową i ekspozycją na hałas. W pracy uwzględniono również przegląd piśmiennictwa dotyczący anatomii i fizjologii narządu słuchu, mechanizmów powstawania szumów usznych i nadwrażliwości słuchowej, diagnostyki oraz metod leczenia, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu środowiska sportowego.

Wyniki: Uzyskane wyniki wskazują, że część badanych siatkarzy doświadcza objawów mogących świadczyć o przeciążeniu narządu słuchu. Stwierdzono również związek pomiędzy ekspozycją na hałas podczas treningów i zawodów sportowych a występowaniem objawów szumów usznych i nadwrażliwości słuchowej. Analiza sugeruje, że intensywność i warunki środowiskowe aktywności sportowej mogą stanowić istotny czynnik ryzyka zaburzeń słuchu.

Wnioski: Ekspozycja na hałas w środowisku sportowym może przyczyniać się do występowania objawów szumów usznych i nadwrażliwości słuchowej u siatkarzy. Wyniki pracy podkreślają potrzebę zwiększania świadomości dotyczącej ochrony słuchu wśród sportowców oraz wdrażania działań profilaktycznych mających na celu ograniczenie negatywnego wpływu hałasu na funkcjonowanie narządu słuchu.

Zastosowanie aktywnych implantów kostnych u pacjentów z mikrocją i/lub atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego

Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Katarzyna B. Cywka³,
Emilia Czaplicka¹, Monika Bączyk¹,
Henryk Skarżyński⁴

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

³ Zakład Protezowania, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

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

Wprowadzenie: Mikrocja oraz atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego to wrodzone wady ucha zewnętrznego. W większości przypadków wady te współwystępują i dotyczą około 1 na 10 000 urodzonych dzieci. W przypadku dzieci z mikrocją i atrezią, ze względu na istniejące warunki anatomiczne, stosuje się aparaty wykorzystujące przewodnictwo kostne. Po osiągnięciu odpowiedniego wieku możliwe jest zastosowanie wszczepialnych systemów wykorzystujących przewodnictwo kostne.

Cel: Celem badania była ocena bezpieczeństwa oraz skuteczności zastosowania aktywnych implantów kostnych u dzieci z mikrocją i/lub atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego.

Materiał i metody: Do grupy badanej zakwalifikowano 55 pacjentów w wieku od 6 lat (34 chłopców i 21 dziewczynek), u których występowała mikrocja i/lub atrezią. Każdy z pacjentów przeszedł zabieg wszczepienia implantu: Bonebridge ($n = 49$), Osia ($n = 2$) lub Sentio ($n = 4$). Wyniki słuchowe oceniono za pomocą audiometrii tonalnej oraz słownej w wolnym polu. U pacjentów posiadających odpowiednie kompetencje językowe wykonano również badanie rozumienia mowy w szumie (test zdaniowy typu matrix) oraz ocenę subiektywnych korzyści słuchowych (kwestionariusz APHAB). Oceny dokonano podczas wizyty, na której przeprowadzono aktywację implantu, oraz około 6 miesięcy później.

Wyniki: W badanej grupie powikłania pooperacyjne wymagające przeprowadzenia zabiegu rewizyjnego wystąpiły u 12,7% pacjentów. Średni próg słyszenia (PTA4) w wolnym polu wyniósł 34,8 dB HL ($SD = 3,5$) podczas aktywacji procesora oraz 32,6 dB HL ($SD = 3,4$) na wizycie kontrolnej. Procent dyskryminacji mowy poprawił się z 4,6% ($SD = 14,0$) bez implantu do 81,2% ($SD = 16,4$) podczas aktywacji oraz 87,2% ($SD = 11,3$) po 3 miesiącach korzystania z implantu. Subiektywne trudności słuchowe oceniane za pomocą kwestionariusza APHAB zmniejszyły się z 40,7 do 25,0 po implantacji. Największą poprawę zaobserwowano w skalach BN oraz RV.

Wnioski: Zastosowanie aktywnych implantów kostnych u dzieci z mikrocją i/lub atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego jest bezpieczną metodą rehabilitacji słuchowej, pozwalającą na uzyskanie poprawy słyszenia. Rodzaj implantu powinien być dobierany z uwzględnieniem warunków

anatomicznych, grubości kości oraz położenia struktur krytycznych.

Zastosowanie aparatów typu BiCROS i CROS u pacjentów z jednostronną głuchotą

Zuzanna Jędrykiewicz¹, Ireneusz Szott²,
Iwona Tomaszewska-Hert², Piotr H. Skarżyński^{3,4}

¹ Wydział Filologiczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin

² Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

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

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Cel: Celem niniejszej pracy jest ocena subiektywnych korzyści wynikających z użytkowania aparatów typu BiCROS i CROS u pacjentów z jednostronną głuchotą oraz analiza funkcjonowania słuchowego osób w różnych warunkach akustycznych.

Materiał i metody: Badaniem objęto 15 pacjentów z jednostronną głuchotą korzystających z aparatów typu BiCROS oraz CROS. W badaniu wykorzystano standaryzowane kwestionariusze oceny funkcjonowania słuchowego i satysfakcji z użytkowania aparatów słuchowych: SSQ12, BBSS oraz IOI-HA (MOAS). Analizie poddano odpowiedzi dotyczące korzyści odczuwanych przez użytkowników w codziennych sytuacjach komunikacyjnych, funkcjonowania w różnych warunkach akustycznych oraz ogólnej oceny aparatów.

Wyniki: Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają, że aparaty typu BiCROS i CROS mogą stanowić istotne wsparcie dla osób z jednostronną głuchotą, szczególnie w zakresie poprawy komfortu funkcjonowania słuchowego w różnych warunkach akustycznych. Uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę do dalszych badań dotyczących skuteczności rozwiązań wspomagających słyszenie oraz jakości życia osób z jednostronną głuchotą.

Wnioski: Większość badanych pozytywnie ocenia wpływ aparatów typu BiCROS i CROS na codzienne funkcjonowanie słuchowe.

Zastosowanie hiperbarycznej terapii tlenowej jako uzupełnienia w leczeniu glikokortykosteroidami w nagłej głuchocie

Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Aleksandra Chodkiewicz¹,
Magdalena B. Skarżyńska^{2,3,4}, Elżbieta Gos⁵,
Henryk Skarżyński⁶

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

³ Katedra i Zakład Farmakoterapii i Opieki Farmaceutycznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

⁴ Zakład Badań Klinicznych, Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, Kajetany

⁵ Zakład Zdrowia Komunikacyjnego, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

⁶ Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Wprowadzenie: Przeprowadzono retrospektywne badanie kliniczne w celu oceny wyników leczenia u pacjentów z nagłą głuchotą. Porównano dwie metody leczenia: glikokortykosteroidami skojarzonymi z hiperbaryczną terapią tlenową oraz samymi glikokortykosteroidami.

Materiał i metody: W badaniu wzięło udział 65 dorosłych pacjentów z nagłym niedosłuchem czuciowo nerwowym podzielonych na dwie grupy: 1) 37 pacjentów leczonych glikokortykosteroidami podawanymi dożebnowo i doustnie oraz hiperbaryczną terapią tlenową; 2) 28 pacjentów leczonych glikokortykosteroidami podawanymi dożebnowo i doustnie, bez hiperbarycznej terapii tlenowej. Ocenę audiologiczną przeprowadzono za pomocą audiometrii tonalnej.

Wyniki: Poprawa słuchu mierzona jako poprawa średniego tonu czystego wyniosło 12 dB HL u pacjentów leczonych glikokortykosteroidami w połączeniu z hiperbaryczną terapią tlenową i 13,7 dB HL u pacjentów leczonych tylko glikokortykosteroidami. Całkowite wyleczenie lub wyraźną poprawę zaobserwowano u 27,8% pacjentów z pierwszej grupy i 25,5% z drugiej grupy. W obu grupach największy i zbliżony odsetek stanowili pacjenci, u których poprawa progów słyszenia była mniejsza niż 10 dB HL.

Wnioski: Pacjenci leczeni glikokortykosteroidami i hiperbaryczną terapią tlenową oraz pacjenci leczeni tylko glikokortykosteroidami osiągnęli podobną poprawę słyszenia. Prospektywne, kontrolowane i randomizowane badanie kliniczne mogłoby dostarczyć rzetelnej wiedzy dotyczącej stosowania hiperbarycznej terapii tlenowej w leczeniu nagłej głuchoty.

Zastosowanie implantu Bonebridge u dziecka z perlakiem wrodzonym – studium przypadku

Katarzyna B. Cywka¹, Emilia Czaplicka²,
Piotr H. Skarżyński^{2,3}

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wprowadzenie: Perlak wrodzony jest poważną patologią występującą wśród populacji pediatrycznej, która znacząco pogarsza jakość życia pacjentów. Występuje stosunkowo rzadko, odpowiadając za około 2–5% wszystkich przypadków perlaków. W celu zapobiegania dalszemu rozrostowi masy perlaka oraz destrukcji struktur ucha standardem leczenia są procedury chirurgiczne oraz rewizje. Ze względu na początkowy brak objawów oraz często nienaruszoną błonę bębenkową, perlaki wrodzone stanowią poważny problem diagnostyczny. Brak rozpoznania perlaka w jego wczesnym stadium może prowadzić do postępujących, poważnych uszkodzeń struktur ucha środkowego, czego skutkiem może być niedosłuch. W przypadku kiedy nie można zastosować konwencjonalnych protez słuchowych, rozważa się wszczepienie implantu wykorzystującego kostne przewodnictwo dźwięku. Jednym z takich urządzeń jest implant Bonebridge, przeznaczony zarówno dla dorosłych, jak i dzieci z niedosłuchem przewodzeniowym lub mieszanym.

Cel: Celem pracy jest analiza efektywności oraz bezpieczeństwa zastosowania implantu Bonebridge u 10-letniej pacjentki z rzadkim schorzeniem, jakim jest perlak wrodzony.

Opis przypadku: Dziesięcioletnia pacjentka z diagnozą perlaka wrodzonego oraz postępującym niedosłuchem, która przeszła wielokrotne zabiegi chirurgiczne w celu usunięcia zmian chorobowych. W celu poprawy słyszenia u dziewczynki przeprowadzono pełną diagnostykę w kierunku możliwości zastosowania wszczepialnych urządzeń wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięków. Pacjentka spełniła kryteria kwalifikujące do zastosowania implantu Bonebridge.

Wnioski: Zabieg implantacji przeprowadzono bez komplikacji. Diagnostyka oraz badania audiologiczne wykazały u pacjentki znaczną poprawę w zakresie progów słyszenia oraz rozumienia mowy już podczas wizyty, podczas której aktywowano procesor, jak i 3 miesiące później. Pacjentka zaakceptowała urządzenie, a według subiektywnej oceny rodziców poprawiło się codzienne funkcjonowanie dziecka w sytuacjach typowych dla jej wieku.

Zastosowanie systemu Bonebridge u 10 pacjentów z rzadkimi zespołami genetycznymi oraz trudną anatomią

Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Katarzyna B. Cywka³,
Emilia Czaplicka¹

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

³ Zakład Protezowania, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Wprowadzenie: Niedosłuch wrodzony występuje u około 2 na 1000 nowo narodzonych dzieci, z czego około połowa ma charakter genetyczny. W przypadku niedosłuchów syndromicznych, poza problemami ze słuchem, zwykle występują nieprawidłowości anatomiczne, charakteryzujące się malformacjami w obrębie twarzoczaszki, ucha zewnętrznego oraz środkowego. Ze względu na anatomiczne ograniczenia, takie jak mikrocja czy atrezja, klasyczne aparaty słuchowe często nie mogą być zastosowane, co wymaga poszukiwania alternatywnych metod rehabilitacji słuchu. Jednym z rozwiązań są implanty wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku.

Cel: Celem niniejszego badania jest ocena skuteczności i bezpieczeństwa aktywnych implantów wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięku u dzieci z niedosłuchem syndromicznym oraz malformacjami w obrębie twarzoczaszki.

Materiał i metody: Serią przypadków objęto 10 pacjentów w wieku od 6 lat, u których rozpoznano wrodzone zespoły przebiegające z wadami ucha zewnętrznego i/lub środkowego. U wszystkich pacjentów przeprowadzono zabieg wszczepienia implantu Bonebridge. Wyniki oceniono za pomocą badań w wolnym polu słuchowym w dniu aktywacji procesora mowy oraz po około 6 miesiącach od aktywacji.

Wyniki: Wszystkie zabiegi przeprowadzono bez poważnych zdarzeń niepożądanych. Częstość powikłań pooperacyjnych była niska ($n = 2$). U wszystkich pacjentów uzyskano istotną klinicznie poprawę słuchu. Progi słyszenia w implancie mieściły się w zakresie 25–40 dB HL, a stopień dyskryminacji mowy wyniósł średnio 86,25% ($SD = 13,39$).

Wnioski: Implant Bonebridge stanowi bezpieczną i skuteczną metodę rehabilitacji słuchu u pacjentów z niedosłuchem związanym z różnymi zespołami genetycznymi przebiegającymi z malformacjami twarzoczaszki. Ze względu na złożony charakter trudności w tej grupie pacjentów, kluczowa jest indywidualna ocena zespołu interdyscyplinarnego, ze szczególnym uwzględnieniem przedoperacyjnego planowania zabiegu.

Zastosowanie systemu OSIA OSI300 u dzieci i dorosłych z przewodzeniowym oraz mieszanym ubytkiem słuchu

Katarzyna B. Cywka¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3},
Monika Bączyk², Henryk Skarżyński⁴

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Wprowadzenie: Jedną z metod leczenia przewodzeniowego i mieszanego ubytku słuchu jest zastosowanie implantów wykorzystujących przewodnictwo kostne. Osia OSI300 (Cochlear) jest aktywnym implantem kostnym, przeznaczonym dla pacjentów od 12 roku życia, których średni próg przewodnictwa kostnego ≤ 55 dB HL.

Cel: Celem badania była ocena skuteczności zastosowania aktywnego implantu kostnego Osia OSI300 u dzieci i dorosłych z przewodzeniowym lub mieszanym ubytkiem słuchu.

Materiał i metody: W badaniu udział wzięło 40 pacjentów w wieku od 12 do 79 lat ($M = 51,8$) z przewodzeniowym ($n = 5$) lub mieszanym ($n = 35$) ubytkiem słuchu, którym wszczepiono implant Osia OSI300. Ocena przedoperacyjna obejmowała audiometrię tonalną, audiometrię mowy oraz badanie rozumienia mowy w szumie (*Polski test zdaniowy typu matrix*). W dniu aktywacji implantu oraz podczas wizyty kontrolnej po 1 miesiącu wykonano pomiary w polu swobodnym (audiometria progowa, słowna i rozumienie mowy w szumie). Subiektywne korzyści z zastosowania implantu oceniono za pomocą kwestionariusza APHAB, wypełnianą przed implantacją oraz 1 miesiąc po aktywacji.

Wyniki: Średni przedoperacyjny próg słyszenia (PTA4) wyniósł 69,9 dB HL ($SD = 13,4$). W dniu aktywacji implantu średni próg słyszenia był równy 40,01 dB HL ($SD = 8,73$), natomiast podczas wizyty kontrolnej po miesiącu wyniósł 39,1 dB HL ($SD = 7,53$). Wynik rozpoznawania słów (WRS) dla poziomu prezentacji 65 dB SPL poprawił się z 4,0% ($SD = 13,0$) przed implantacją do 88,0% ($SD = 7,83$) podczas aktywacji oraz do 91,4% ($SD = 5,92$) na wizycie kontrolnej. W badaniu rozumienia mowy w szumie zaobserwowano poprawę wartości SRT z +5,85 dB SNR ($SD = 5,55$) przed implantacją do +0,1 dB SNR ($SD = 3,2$) w dniu aktywacji implantu oraz -0,83 dB SNR ($SD = 3,23$) miesiąc po aktywacji. Średni wynik globalny kwestionariusza APHAB zmniejszył się z 58,1 ($SD = 17,5$) przed implantacją do 41,0 ($SD = 16,4$) po aktywacji systemu.

Wnioski: Uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność kliniczną zastosowania systemu Osia OSI300 u dzieci i dorosłych z przewodzeniowym lub mieszanym ubytkiem słuchu, o czym świadczy poprawa wyników badań audiologicznych oraz zmniejszenie zgłaszanych trudności słuchowych po implantacji.

Zastosowanie systemu Sentio w konfiguracji CROS u pacjentki z jednostronną głuchotą – studium przypadku

Katarzyna B. Cywka¹, Piotr H. Skarżyński^{2,3},
Monika Bączyk², Henryk Skarżyński⁴

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

⁴ Klinika Oto-Ryńo-Laryngochirurgii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

Wprowadzenie: Jednostronna głuchota (SSD) oznacza występowanie głębokiego niedosłuchu lub całkowitej głuchoty w jednym uchu, przy prawidłowym słuchu w uchu przeciwnym. Jedną z opcji leczenia SSD jest zastosowanie implantów wykorzystujących przewodnictwo kostne w konfiguracji CROS. Umożliwia to transmisję bodźców akustycznych z pola słyszenia po stronie ubytku do ucha zdrowego za pośrednictwem drgań kości czaszki.

Cel: Celem badania była ocena efektywności klinicznej zastosowania aktywnego implantu kostnego Sentio w konfiguracji CROS u pacjentki z SSD.

Opis przypadku: 50-letniej pacjentce postawiono diagnozę nagłej głuchoty z uszkodzeniem części przedsionkowej błędnika. Badania słuchu potwierdziły jednostronną głuchotę ucha prawego. Ze względu na całkowitą ossyfikację ślimaka niemożliwe było zastosowanie implantu ślimakowego. Pacjentka przeszła kwalifikację do wszczepienia aktywnego implantu kostnego Sentio. Przed implantacją, w dniu aktywacji implantu oraz na wizytach kontrolnych (po 1 miesiącu i 6 miesiącach) wykonano pacjentce badanie rozumienia mowy w szumie, wykorzystując *Polski test zdaniowy typu matrix*. Ponadto przed operacją i na wizytach kontrolnych pacjentka uzupełniła kwestionariusz APHAB, pozwalający ocenić nasilenie odczuwanych trudności słuchowych.

Wyniki: W badaniu rozumienia mowy w szumie przed implantacją pacjentka uzyskała wynik SRT = +7,6 dB SNR. W dniu aktywacji implantu wynik poprawił się do +3,1 dB SNR, po miesiącu osiągnął wartość -2,2 dB SNR, natomiast po 6 miesiącach wyniósł -3,7 dB SNR. Wynik globalny kwestionariusza APHAB przed operacją wyniósł 75,7, natomiast na dwóch wizytach kontrolnych po implantacji obniżył się do odpowiednio 54,9 i 59,2. We wszystkich podskalach kwestionariusza odnotowano niższe wyniki po implantacji niż przed operacją.

Wnioski: Po implantacji odnotowano u pacjentki poprawę rozumienia mowy w szumie oraz zmniejszenie zgłaszanych trudności słuchowych. Wyniki potwierdzają efektywność kliniczną zastosowania implantu Sentio w konfiguracji CROS w przedstawionym przypadku.

Zawroty głowy jako ekwiwalent migreny u dzieci

Grażyna Tacikowska¹, Maciej Rzeski²

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

² Prywatna praktyka lekarska, Warszawa

Cel: Charakterystyka kliniczna dzieci i młodzieży z łagodnymi napadowymi zawrotami głowy wieku dziecięcego (BPVC) i migreną przedsionkową (VM) oraz krytyczna ocena obecnych kryteriów klasyfikacji.

Materiał i metody: Retrospektywne: historie chorób dzieci i nastolatków z diagnozą BPV lub VM z lat 2010–2017; wiek pacjentów ≤ 18 roku życia. Weryfikacja diagnozy oparta na kryteriach ICHD-3: główne punkty oraz uwagi dołączone do kryteriów, w szczególności dotyczące czasu trwania ataków (< 5 minut i > 72 h). Dokładne badanie otoneurologiczne i neurologiczne oraz pediatryczne.

Wyniki: Przeanalizowano dane grupy dzieci i nastolatków ($n = 55$): z VM ($n = 27$), BPVC ($n = 11$) i z BPVC, które przeszło w VM ($n = 17$). Migrena w rodzinie występowała w każdej grupie u około 34% badanych. Objawy towarzyszące podczas ataków bólów głowy i/lub brzucha występowały najczęściej u pacjentów z VM (60%), a następnie w grupie BPVC, które przeszło w VM (30%). Częstość ataków zawrotów głowy była największa w grupie z BPV (co ok. 25 dni), najrzadsza – w grupie z VM (co ok. 40 dni). Z kolei czas trwania epizodów był najdłuższy w grupie z VM (średnio 90 minut), a najkrótszy w grupie z BPVC (średnio 55 minut). Zaburzenia okulomotoryczne między atakami zanotowano tylko w grupie z VM i najczęściej były to zaburzenia wodzenia oraz oczopląs spojrzeniowy i samoistny typu centralnego.

Wnioski: 1) Napadowe zawroty głowy u dzieci stanowią silny predyktor rozwoju pełnoobjawowej migreny w wieku dorosłym. Istnieje grupa dzieci, których nie można sklasyfikować jako posiadających VM, stosując kryteria ICHD-3. BPV przekształca się w VM w ok. 17% przypadków. 2) W codziennej praktyce racjonalne jest podejście terapeutyczne oparte na najbardziej rozsądnej diagnozie w celu zminimalizowania rozwoju wtórnych zawrotów psychosomatycznych.

„Muzykoterapia jako profesja – między potrzebą regulacji a społecznym zrozumieniem”.

Zapraszamy na II Międzynarodowe Sympozjum Muzykoterapii. Będziemy rozmawiać o przyszłości muzykoterapii w Polsce i budowaniu społecznego oraz instytucjonalnego poparcia dla działań na rzecz umacniania pozycji zawodowej muzykoterapeutów.

Organizatorami Sympozjum są: Światowe Centrum Słuchu IFPS w Kajetanach, Polskie Stowarzyszenie Muzykoterapeutów, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie oraz Akademia Muzyczna im. Karola Szymanowskiego w Katowicach

Wydarzenie zgromadzi wybitnych specjalistów z kraju i zagranicy m. in.: prof. Gerhard Tucek (Austria), prof. Mirza Papiare, oraz specjaliści muzykoterapii i rehabilitacji z Polski.



2. MIĘDZYNARODOWE SYMPOZJUM MUZYKOTERAPII

2nd INTERNATIONAL MUSIC THERAPY SYMPOSIUM

Konferencja pomyślana jest jako forum dialogu, wymiany doświadczeń i wspólnego poszukiwania rozwiązań służących dalszej profesjonalizacji tej dziedziny. Jej celem jest – obok prezentacji aktualnej sytuacji muzykoterapii w Polsce i wybranych krajach europejskich – budowanie społecznego i instytucjonalnego poparcia dla działań na rzecz umacniania pozycji zawodowej muzykoterapeutów.

W programie sympozjum wykłady, sesje tematyczne, oraz debata plenarna poświęcona przyszłości zawodu muzykoterapeuty w Polsce. Na zakończenie muzyczna niespodzianka - Muzykoterapeutyczne Jam Session.

26-10-2026

Światowe Centrum Słuchu

World Hearing Center

Kajetany, ul. Mokra 17, Nadarzyn, Poland

Organizator • Organizer

Współorganizatorzy • Co-Organizers



INSTITUTE OF PHYSIOLOGY
AND PATHOLOGY OF HEARING
WORLD HEARING CENTER



UMCS
POLSKA CORNELIUSZOWSKA UNIWERSYTET



Akademia Muzyczna
im. Karola Szymanowskiego
w Katowicach



Rejestracja i informacje na stronie: www.sympozjummuzykoterapii.ifps.org.pl

Kontakt: sm@ifps.org.pl



Advanced
DigiCare

REKLAMA DLA
PROFESJONALISTÓW

Inteligentne połączenia cyfrowe DLA PODRÓŻY SŁUCHOWEJ TWOICH PACJENTÓW

- **KOMPLEKSOWY ZESTAW NARZĘDZI CYFROWYCH:** Aplikacje mobilne oraz zasoby online wspierające pracę specjalisty i proces opieki nad pacjentem.
- **TWOJA OPIEKA, ICH DROGA DO LEPSZEGO SŁYSZENIA:** Umożliwia pacjentom aktywne zarządzanie postępami w słyszeniu przy wsparciu specjalisty.
- **ROZSZERZENIE ZAKRESU OPIEKI:** Poza gabinetem – ograniczenie barier kosztowych, geograficznych i organizacyjnych.

Zaawansowane rozwiązania DigiCare firmy AB pomogą Ci osiągnąć sukces.





Eksperci **od zdrowia słuchu** *& życia z pasją*

Nasi pacjenci znów mogą być
częścią świata dźwięków.



ReSound GN

ReSound SaviTM

Krystaliczny dźwięk
niezawodna łączność
dla wszystkich



Wyłączny dystrybutor w Polsce
GNP Magnusson Aparatura Medyczna Sp. z o.o.
Al. Obrońców Tobruku 1/1, 10-092 Olsztyn
tel./fax: +48 89 651 06 80, bok@gnp.com.pl
www.gnp.com.pl



GN Bringing People Closer

Aplikacja AB ListenFit

WYGODNA APLIKACJA, KTÓRA WZMACNIA ZAANGAŻOWANIE PACJENTÓW NA ICH DRODZE DO LEPSZEGO SŁYSZENIA

- **Szeroki zakres samoocen** zapewnia spersonalizowane wyniki oraz natychmiastową informację zwrotną.
- **Wzmacnia zaangażowanie pacjentów**, oferując im czytelny wgląd w wyniki badań.
- **Intuicyjna i łatwa w obsłudze** – wiedza i wsparcie zawsze na wyciągnięcie ręki.

Zachęć swoich pacjentów do pobrania aplikacji AB ListenFit, aby mogli oni uzyskać natychmiastowe informacje o postępach w zakresie słyszenia.



UWAGA: Aplikacja AB ListenFit jest kompatybilna z implantami ślimakowymi Marvel CI oraz/lub aparatami słuchowymi Phonak Link M. AB ListenFit jest przeznaczona do celów edukacyjnych dla osób dorosłych oraz dzieci w wieku 13 lat i starszych, a także dla młodszych dzieci korzystających z aplikacji przy wsparciu opiekuna. Aplikacja nie stanowi substytutu profesjonalnej porady medycznej, diagnozy ani zaleceń terapeutycznych. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości zdrowotnych związanych z użytkowaniem implantu(ów) ślimakowego(ych) prosimy o skierowanie pacjentów do konsultacji z lekarzem lub innym wykwalifikowanym pracownikiem ochrony zdrowia.



Designed to fit the natural shape of the inner ear

The Cochlear™ Slim Modiolar Electrode is our thinnest and most advanced perimodiolar electrode,¹ designed to offer an improved experience for surgeons and, ultimately, deliver even better hearing outcomes.

- ✓ **PLACEMENT** – Consistent and complete scala tympani placement.²⁻⁵
- ✓ **POSITION** – Precise and effective stimulation.⁶
- ✓ **PERFORMANCE** – Optimal hearing outcomes.^{3-5,7-9}

www.cochlear.com



1. Based on latest generation of cochlear implant electrodes manufactured by Cochlear available as at 1 July 2019. 2. Aschendorff A, Briggs R, Brademann G, Helbig S, Hornung J, Lenarz T, Marx M, Ramos A, Stöver T, Escudé B, James CJ. Clinical investigation of the Nucleus Slim Modiolar Electrode. *Audiology & Neurotology*. 2017;22:169-179. 3. Shaul C, Dragovic AS, Stringer AK, O'Leary SJ, Briggs RJ. Scalar localisation of perimodiolar electrodes and speech perception outcomes. *J Laryngol Otol*. 2018;132:1000-6. 4. Ramos Macias A, Borkoski Barreiro SA, Falcón González JC, Ramos de Miguel A. Hearing Preservation with the Slim Modiolar Electrode Nucleus CI532 Cochlear Implant: A Preliminary Experience. *Audiol Neurotol*. 2017;22:317-25. 5. Iso-Mustajärvi M, Sipari S, Löppönen H, Dietz A. Preservation of residual hearing after cochlear implant surgery with slim modiolar electrode. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019 Oct 31. doi: 10.1007/s00405-019-05708-x. 6. Ramos de Miguel A, Argudo AA, Borkoski Barreiro SA, Falcon Gonzalez JC, Ramos Macias A. Imaging evaluation of electrode placement and effect on electrode discrimination on different cochlear implant electrode arrays. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Jun;275(6):1385-1394. 7. Holder JT, Yawn RJ, Nassiri AM, Dwyer RT, Rivas A, Labadie RF, Gifford RH. Matched Cohort Comparison Indicates Superiority of Precurved Electrode Arrays. *Otol Neurotol*. 2019 Oct;40(9):1160-1166. doi: 10.1097/MAO.0000000000002366. 8. Cuda D, Murri A. Cochlear implantation with the nucleus slim modiolar electrode (CI532): a preliminary experience. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017;274:4141-8. 9. Hey M, Wesarg T, Mewes A, Helbig S, Hornung J, Lenarz T, Briggs R, Marx M, Ramos A, Stöver T, Escudé B, James CJ, Aschendorff A. Objective, audiological and quality of life measures with the CI532 slim modiolar electrode. *Cochlear Implants Int*. 2019 Mar;20(2):80-90. doi: 10.1080/14670100.2018.1544684. Epub 2018 Nov 22.

This material is intended for health professionals. If you are a consumer, please seek advice from your health professional about treatments for hearing loss. Outcomes may vary, and your health professional will advise you about the factors which could affect your outcome. Always read the instructions for use. Not all products are available in all countries. Please contact your local Cochlear representative for product information.

Cochlear, Hear now. And always, and the elliptical logo are either trademarks or registered trademarks of Cochlear Limited.

© Cochlear Limited 2022. D1700103 V3 2022-04



Cochlear®

Hear now. And always

ReSound GN

ReSound Vivia™

Dźwięk pełen życia dzięki
sztucznej inteligencji, która
rozumie ludzką percepcję.



Wyłączy dystrybutor w Polsce

GNP Magnusson Aparatura Medyczna Sp. z o.o.
Al. Obrońców Tobruku 1/1, 10-092 Olsztyn
tel./fax: +48 89 651 06 80, bok@gnp.com.pl
gnp.com.pl

GN Bringing People Closer



"This implant gave me the ability to hear high tones to such a degree that I can tune the piano."

Grzegorz Płonka, MED-EL cochlear implant recipient and pianist

A Whole New Level of Hearing Music With MED-EL Cochlear Implants

The complexity of music makes it one of the most challenging things to listen to. But with the right cochlear implant, your patients can hear the fine details of their favorite songs.

By combining flexible, full-length electrode arrays with our FineHearing sound coding, MED-EL cochlear implants are engineered to deliver closest to natural hearing. This lets our recipients reach a whole new level of hearing where they can enjoy listening to—or even play—music.



Learn more about music and cochlear implants:
go.medel.pro/Music-P3

hearLIFE

medel.com



MARVEL OD UCHA DO UCHA

Niezależnie od rodzaju ubytku słuchu, system Marvel oferuje elastyczne rozwiązania, które pomagają słyszeć z obu stron. Advanced Bionics oraz nasza siostrzana firma Phonak oferują unikalne, zintegrowane rozwiązania obuuszne dla użytkowników implantów ślimakowych – w tym jedyne rozwiązanie CI z systemem CROS.

Dowiedz się więcej na AdvancedBionics.com



Marvel CI + Aparat
słuchowy Phonak Link M



Marvel CI +
CROS

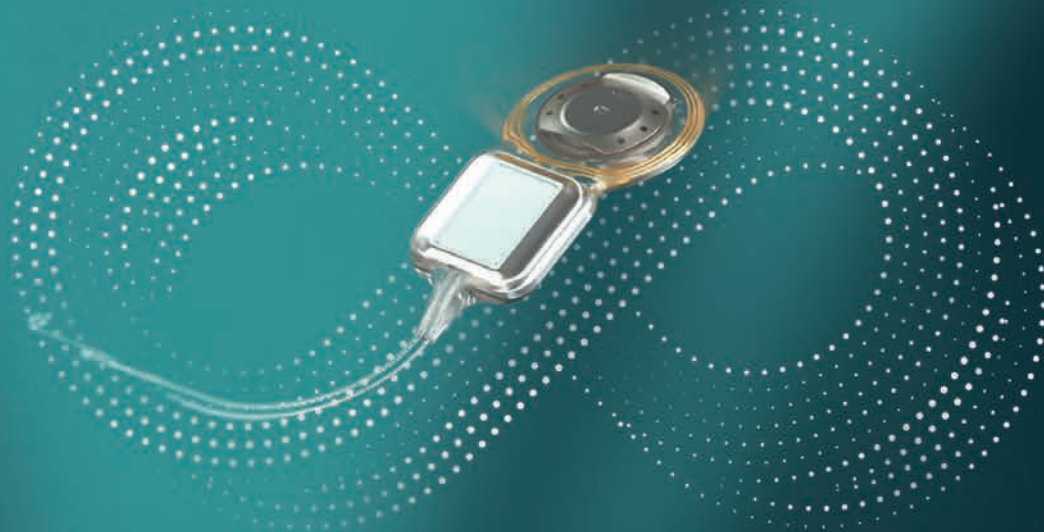


Marvel CI +
Marvel CI



Cochlear™ Nucleus® Nexa™ System

Przyszłość słyszenia. Dostarczana już dziś



Przedstawiamy **pierwszy na świecie** inteligentny system implantu ślimakowego

Po raz pierwszy pacjenci mogą korzystać z nowych lub ulepszonych funkcji oraz przyszłych innowacji dzięki aktualizowanemu oprogramowaniu układowemu w swoim inteligentnym implancie. Mapy każdego pacjenta są teraz bezpiecznie przechowywane w pamięci inteligentnego implantu i mogą być szybko i łatwo skopiowane do nowego lub zastępczego procesora dźwięku w przyszłości.

System Nucleus® Nexa™ intuicyjnie reaguje na zmieniające się potrzeby pacjentów w ciągu dnia, jednocześnie optymalizując czas pracy baterii dzięki najmniejszym i najlżejszym procesorom dźwięku na świecie.^{1-6,*} Wszystko to jest płynnie połączone z ekosystemem, który zapewnia spersonalizowaną opiekę[^] i szerokie możliwości streamingu.^{*}



Zauszny
Nucleus® 8 Nexa™
Procesor dźwięku



Pozauszny
Nucleus® Kanso® 3 Nexa™
Procesor dźwięku

Dowiedz się więcej www.cochlear.com/NucleusNexaProfessional

Obserwuj nas na [LinkedIn](#)

#Żywotność baterii różni się u każdego użytkownika i zależy od wieku baterii, używanych na co dzień programów, typu implantu, grubości skóry pokrywającej implant oraz rodzaju i wielkości zastosowanej baterii. Transmisja strumieniowa z kompatybilnych urządzeń, urządzeń True Wireless lub systemu FM może skrócić czas pracy baterii procesora dźwięku w zależności od częstotliwości i długości korzystania z funkcji streamingu. *Procesor dźwięku pozauszny Nucleus Kanso 3 Nexa jest najmniejszym i najlżejszym na świecie procesorem dźwięku z akumulatorem. ^Zdalna Opieka nie jest dostępna we wszystkich krajach. Informacje na temat urządzeń kompatybilnych z usługami Zdalnej Opieki Cochlear można znaleźć na stronie www.cochlear.com/compatibility. ¥W miarę pojawiania się urządzeń kompatybilnych z technologią Bluetooth LE Audio, konieczna będzie aktualizacja oprogramowania układowego, aby pacjenci mogli korzystać z niektórych funkcji. Możliwość odbioru transmisji Auracast™ zależy od wdrożenia protokołu Auracast przez firmy trzecie. 1. Cochlear Limited. D1864200 SCAN-2 Design Description. 2022, kwiecień. 2. Mauder S.J., Warren C., Knight M., Goorevich M., Nel E. Ocena kliniczna systemu implantu ślimakowego Nucleus 6: poprawa wyników dzięki SmartSound IQ. International Journal of Audiology. 2014, sierpień; 53(8): 564–576. [Sfinansowane przez Cochlear] 3. Mauder S., Jones M., Nel E., Del Dot J. Wyniki kliniczne z pozauszny procesorem dźwięku implantu ślimakowego Kanso™. International Journal of Audiology. 2017, styczeń 9; 1-10. [Sfinansowane przez Cochlear] 4. Wolfe J., Neumann S., Marsh M., Schafer E., Lianos L., Gilden J., O'Neill L., Arkis P., Menapace C., Nel E., Jones M. Korzyści z adaptacyjnego przetwarzania sygnału w komercyjnie dostępnym procesorze dźwięku implantu ślimakowego. Otol Neurotol. 2016, sierpień; 36(7):1181-90. [Sfinansowane przez Cochlear] 5. Cochlear Limited. D1913968 Nucleus 8 Whitepaper. 2024, styczeń. 6. Cochlear Limited. D1190805 Porównanie wielkości procesorów. 2024, maj. Materiał przeznaczony jest dla pracowników ochrony zdrowia. Jeśli jesteś pacjentem, skonsultuj się ze swoim lekarzem w sprawie metod leczenia ubytku słuchu. Rezultaty mogą się różnić – lekarz poinformuje Cię, jakie czynniki mogą mieć wpływ na Twój wynik. Zawsze poznaj się z instrukcją użytkowania. Nie wszystkie produkty są dostępne we wszystkich krajach. Aby uzyskać informacje o produktach, skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem Cochlear. Cochlear, Hear now. And always, Nexa, Nucleus oraz logo eliptyczne są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi grupy spółek Cochlear. © Cochlear Limited 2024. D2166266–V2 2024–07



**Razem
dla Słuchu**

Wsparcie w leczeniu niedosłuchu
za pomocą implantów słuchowych

Twój Pacjent cierpi z powodu głębokiego niedosłuchu lub głuchoty?



Zaufało nam już 6000 Pacjentów

Skieruj go do Razem dla Słuchu

Razem dla Słuchu to platforma i zespół profesjonalistów, inżynierów klinicznych, zajmujących się tematyką leczenia niedosłuchu od ponad 25 lat. W ramach platformy, działa również zespół Opiekunów Pacjenta, który wspiera Pacjentów z głębokim niedosłuchem na każdym etapie procesu leczenia.



+48 22 3333 000



opiekunpacjenta@razemdlasluchu.pl



www.razemdlasluchu.pl



fb.com/razemdlasluchu





System AIM™

SZYBKO. OBIEKTYWNIE. WYGODNIE.



- **Pomiar EcochG w czasie rzeczywistym** podczas wprowadzania elektrody do ślimaka.
- **Obiektywna audiometria** bez konieczności współpracy ze strony pacjenta.
- **Zestaw pomiarów obiektywnych** do śródoperacyjnych i pooperacyjnych zastosowań klinicznych.

AdvancedBionics.com/AIM



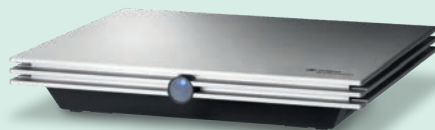
Nowy test Eclipse Aided Cortical wyraźne korzyści słuchowe

Nowy test Aided Cortical dostępny w Eclipse to narzędzie, które pomoże Ci rzetelnie ocenić dopasowanie aparatu słuchowego lub implantu ślimakowego u niemowląt i pacjentów ze złożonymi potrzebami, którzy nie mogą udzielić subiektywnej odpowiedzi.

Test Aided Cortical mierzy odpowiedzi mózgu na dźwięki mowy wzmacniane przez aparat lub implant. Wyniki testu pozwalają Ci zapewnić więcej informacji rodzinie pacjenta i odpowiednio dostosować ustawienia urządzenia słuchowego.

Test uwzględnia nowy bodziec ManU-IRU opracowany przez Interacoustics Research Unit (IRU) we współpracy z Uniwersytetem w Manchesterze.

Obiektywna
ocena korzyści
z dopasowania
urządzenia słuchowego
u niemowląt i pacjentów
ze złożonymi
potrzebami



Dowiedz się więcej na interacoustics.com

Test Aided Cortical może być używany jako samodzielny moduł Eclipse lub razem z innymi modułami.



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)







Odkryj uniwersum  
MED-EL tutaj:  
[go.medel.pro/cwo](https://go.medel.pro/cwo)

MED<sup>9</sup>EL

# Uniwersum MED-EL

## Nieskończone możliwości słyszenia

Niedosłuch każdej osoby jest kwestią bardzo indywidualną. MED-EL oferuje najbogatszą na świecie ofertę systemów słuchowych, umożliwiając dobranie pasującego rozwiązania do każdego problemu, z jakim może borykać się pacjent. Od implantów ucha środkowego, przez systemy przewodnictwa kostnego, aż po indywidualnie dostosowane rozwiązania w zakresie implantów ślimakowych – nieskończone są możliwości wspomagania słuchu tak, by pomóc pacjentom ponownie usłyszeć otaczający ich świat.

- ✓ System implantu ślimakowego SYNCHRONY
- ✓ System SYNCHRONY EAS
- ✓ Aktywny system implantu ucha środkowego VIBRANT SOUNDBRIDGE
- ✓ Aktywny system implantu na przewodnictwo kostne BONEBRIDGE
- ✓ Niechirurgiczny system na przewodnictwo kostne ADHEAR
- ✓ Pasywne implanty ucha środkowego (PMEI)
- ✓ System słuchowego implantu pniowego SYNCHRONY

hearLIFE

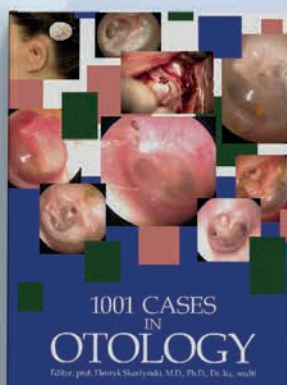
[medel.com](https://www.medel.com)





# WYDAWNICTWA

## Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu



Zapraszamy do  
KSIĘGARNI INTERNETOWEJ  
[wydawnictwa.ifps.org.pl](http://wydawnictwa.ifps.org.pl)

# Shaping the future of care



Connected Care blends expertise with cutting-edge technology to deliver better outcomes. It's innovation with purpose - designed to maximise every patient's hearing potential.

From the innovative Cochlear™ Nucleus® SmartNav intraoperative software platform to advanced Remote Care solutions, Cochlear provides the tools and services you need to deliver exceptional care.

[www.cochlear.com](http://www.cochlear.com)



This material is intended for health professionals. If you are a consumer, please seek advice from your health professional about treatments for hearing loss. Outcomes may vary, and your health professional will advise you about the factors which could affect your outcome. Always read the instructions for use. Not all products are available in all countries. Please contact your local Cochlear representative for product information.  
Cochlear, Hear now. And always, Nucleus and the elliptical logo are either trademarks or registered trademarks of the Cochlear group of companies.  
© Cochlear Limited 2026.



# Tympanoplasty & Stapedioplasty



## First Choice in Passive Middle Ear Implants.



Exclusive distributor for Poland:  
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  
gnp.com.pl



# OTOARM & OTODRIVE

## Precision Tools for Otological Surgery

A deaf ear is not a dead ear. That's why we've developed precision tools that can help you maximize structural preservation and perform surgical procedures in tune with each patient's unique anatomy.

OTODRIVE\* can help you maintain slow, steady, and precise movement for more consistent surgical outcomes. And to accurately position surgical tools and reduce natural hand tremor, OTOARM is here.



Imagine the future of  
otological surgery at  
[go.medel.pro/OTO](https://go.medel.pro/OTO)

hearLIFE

\*OTODRIVE is a product of CASCINATION AG developed in close collaboration with MED-EL. CASCINATION AG is the legal manufacturer of OTODRIVE. MED-EL is the exclusive distributor of OTODRIVE. For compatible devices, refer to the relevant instructions for use. All devices are sold separately.







Fundacja Profesora Skarżyńskiego

### 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 webinarów. Daje wsparcie ponad 100 podopiecznym i ich rodzinom.

### TWORZYMYSZANSE

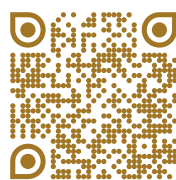


USŁYSZ NAS,  
NIE WYKLUCZAJ!

### 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)



FOR PROFESSIONALS



# Connect. Focus. Explore.

## Cochlear<sup>™</sup> Nucleus<sup>®</sup> Kanso<sup>®</sup> 3 Sound Processor

Help your patients connect to what they love, focus on what matters, and explore the freedom of the Nucleus<sup>®</sup> Kanso<sup>®</sup> 3 Sound Processor.



[www.cochlear.com](https://www.cochlear.com)



This material is intended for health professionals. If you are a consumer, please seek advice from your health professional about treatments for hearing loss. Outcomes may vary, and your health professional will advise you about the factors which could affect your outcome. Always read the instructions for use. Not all products are available in all countries. Please contact your local Cochlear representative for product information. Hear now. And always, Hugfit, Human Design, Hybrid, Invisible Hearing, Kanso, LowPro, MET, MP3000, myCochlear, mySmartSound, NRT, Nucleus, Osia, Outcome Focused Fitting, Off-Stylet, Piezo Power, Profile, Slimline, SmartSound, Softip, SoundArc, True Wireless, the elliptical logo, Vistafix, Whisper, WindShield and Xidium are either trademarks or registered trademarks of the Cochlear group of companies.  
© Cochlear Limited 2026. D2456146 V1 2026-04

LENIRE®

# Evidence-Based Tinnitus Treatment

Convenient and easy to use,  
Lenire® can improve the quality  
of life of people with tinnitus



**Exclusive distributor for Poland:**

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](mailto:bok@gnp.com.pl)  
[gnp.com.pl](http://gnp.com.pl)



# OTOGUIDE

Precision you can see.

Electrode insertion as you've never seen it before: OTOGUIDE is an intraoperative insertion monitoring software that provides you with a visualization of electrode insertion. This software can support you in confirming electrode placement throughout the insertion process for more confidence during surgery.

- ✓ Individualized 3D visualization of electrode insertion in real time
- ✓ Insertion status in linear depth, angular depth, and frequency
- ✓ A live impedance matrix
- ✓ Automatic contact detection
- ✓ Customizable replay monitoring



Find out more at:  
[go.medel.pro/otoguide](https://go.medel.pro/otoguide)



OTICON | Zeal

# Pierwszy aparat słuchowy, który ma wszystko – niewidoczny

Oticon Zeal™ łączy niewielką, dyskretną formę oraz pełny zestaw funkcji i funkcjonalności. To wyjątkowe rozwiązanie ma na celu zdefiniowanie na nowo możliwości aparatów słuchowych noszonych w uchu.

## Dyskrecja

Zaprojektowany, by dyskretnie mieścić się w uchu.

## Przetwarzanie dźwięku AI

Wyjątkowa jakość dźwięku możliwa dzięki technice opartej na sztucznej inteligencji drugiej generacji.

## Łączność

Pomaga pacjentom płynnie łączyć się z ich urządzeniami.

## Ładowalność

Akumulator zapewnia zasilanie przez cały dzień, dzięki czemu pacjenci mogą być w pełni aktywni\*.

## Dopasowanie podczas jednej wizyty

Elastyczne opcje dopasowania, w tym dopasowanie podczas jednej wizyty, dzięki czemu pacjenci mogą od razu zacząć używać aparatów.

\* Przewidywany czas pracy akumulatora zależy od sposobu używania aparatu, aktywnych funkcji, ubytku słuchu, środowiska akustycznego, wieku akumulatora i korzystania z akcesoriów bezprzewodowych.

Oticon Zeal opracowany z myślą o Twoich pacjentach i sukcesie Twojego gabinetu to:

- 1 Najdyskretniejszy, kompletny aparat słuchowy**  
Dyskrecja i funkcje, których pacjenci chcą, i rozwiązania audiologiczne, których potrzebują.
- 2 Szansa na zdobycie większej liczby pacjentów**  
Zwłaszcza nowych użytkowników, którzy są niezdecydowani lub którzy nie chcą iść na ustępstwa.
- 3 Możliwość zwiększenia zadowolenia pacjenta**  
Kompletne, skoncentrowane na pacjencie rozwiązanie, z opcją dopasowania podczas jednej wizyty dla natychmiastowych korzyści.



MED<sup>o</sup>EL

# SONNET 3 Reloaded

Smaller size. Added power.

Give your patients the hearing quality they deserve, without any compromises. Small but mighty, the rechargeable battery Micro Pro powers SONNET 3 for up to 12 hours from a single charge. And the rechargeable battery Standard Pro is even more powerful, giving your patients up to 23 hours of nonstop hearing.

That means your patients can now enjoy all the power of MED-EL's superior hearing technology in our smallest package yet.



Discover what makes SONNET 3  
the ideal choice for your  
patients at [go.medel.pro/6a0](https://go.medel.pro/6a0)

hearLIFE

[medel.com](https://www.medel.com)





KONFERENCJE, PROJEKTY BADAWCZO - NAUKOWE,  
SZKOLENIA, WARSZTATY, CZASOPISMA SPECJALISTYCZNE

Instytut działa od 2008 roku, rozwijając badania, terapię i profilaktykę w obszarze narządów zmysłów oraz wdrażając innowacje medyczne.

### Nasze osiągnięcia i działania, m. in.:

- współpracowywanie Platformy Badań Zmysłów i Stymulatora Polimodalnej Percepcji Sensorycznej (SPPS-S),
- współorganizacja międzynarodowych szkoleń i warsztatów, m.in. Window Approach Workshop (WAW) oraz Międzynarodowego Kursu Chirurgii Endoskopowej Zatok,
- współorganizacja krajowych i międzynarodowych konferencji i kongresów,
- współorganizacja prestiżowego Kongresu Zdrowie Polaków,
- współorganizacja Kongresu Nauka dla Społeczeństwa.

### Współpraca w zakresie wydawania:

- „Journal of Hearing Science” – kwartalnik w języku angielskim (od 2011 r.)
- „Nowa Audiofonologia” – kwartalnik w języku polskim (od 2012 r.)
- „Słyszę” – popularnonaukowy dwumiesięcznik dla osób z problemami słuchu i mowy (od 1997 r.).

Instytut Narządów Zmysłów to miejsce, w którym nauka, innowacja i praktyka kliniczna spotykają się dla dobra pacjentów i rozwoju medycyny.

Instytut Narządów Zmysłów

ul. Mokra 1, Kajetany  
05-830 Nadarzyn

tel. +48 22 463 53 27  
e-mail: [info@inz.waw.pl](mailto:info@inz.waw.pl)

[www.inz.waw.pl](http://www.inz.waw.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.



# 1001 Cases in Otology

**Editor: prof. Henryk Skarżyński, M.D., Ph.D., Dr. h.c. multi**

A unique compendium of cases in otology described by prominent doctors – practitioners and specialists who on everyday basis deal with hearing impairments in the Wold Hearing Centre in Kajetany and in other leading ontological clinics and otosurgical centres in the world. This manual contains among others a detailed presentation of outer, middle and inner ear abnormalities, guidelines for their treatment and obtained results. It is an invaluable source of practical knowledge for all doctors and specialists who, relaying on prominent experts' experience, want to improve their skills in the treatment of hearing disorders.



**NEW VOLUME 2**

**WE INVITE CHAPTERS  
FOR VOLUME 2!**

**For details, write to  
[ifpsbooks@ifps.org.pl](mailto:ifpsbooks@ifps.org.pl)**

**Volume 1**  
Buy this book



Publisher

INSTITUTE OF PHYSIOLOGY  
AND PATHOLOGY OF HEARING



Copublisher

 INSTITUTE  
OF SENSORY ORGANS



# Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS



18 PLACÓWEK  
W POLSCE

1 SZPITAL

7 FILII  
ZA GRANICĄ



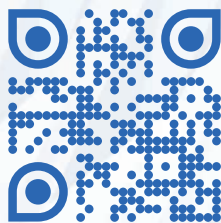
## WYSOKOSPECJALISTYCZNA SIEĆ 25 PLACÓWEK MEDYCZNYCH

realizująca usługi w zakresie  
diagnostyki i leczenia chorób  
uszu, nosa, gardła i zaburzeń  
równowagi u dzieci i dorosłych.

[medincus.pl](https://medincus.pl)

### USŁUGI:

- OTORYNOLARYNGOLOGIA
- AUDIOLOGIA
- FONIATRIA
- LOGOPEDIA
- PSYCHOLOGIA
- FIZYKOTERAPIA
- INHALACJE TYPU AMSA
- APARATY SŁUCHOWE
- IMPLANTY SŁUCHOWE  
(WSZCZEPNIENIE, DOPASOWANIE)
- REHABILITACJA SŁUCHU I MOWY
- TERAPIA SPSS-S  
(STYMULACJA POLIMODALNEJ PERCEPCJI  
SENSORYCZNEJ METODĄ SKARŻYŃSKIEGO)
- OPERACJE OTOLARYNGOLOGICZNE  
AUDIOLOGICZNE I FONIATRYCZNE
- BADANIA KLINICZNE







## ŚWIATOWE CENTRUM SŁUCHU INSTYTUTU FIZJOLOGII I PATOLOGII SŁUCHU



Światowe Centrum Słuchu to najważniejsza jednostka Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, który posiada kategorię naukową A+. Jest to nowoczesny wysokospecjalistyczny 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 20 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 wysokospecjalistyczne 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
- od ponad 20 lat jest wykonywanych najwięcej w świecie operacji poprawiających słuch
- posiada zespół wysoko wykwalifikowanych specjalistów z 14 specjalności
- dysponuje najnowocześniejszym sprzętem i aparaturą medyczną
- może się poszczycić ustanowionym przez pacjentów Rekordem Guinnessa
- 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.





# Centrum Słuchu i Mowy **MEDINCUS**

2002-2026  
**24** | GRUPY  
*lata* MEDINCUS

Diagnostyka, leczenie i rehabilitacja w chorobach uszu, nosa, gardła, krtani i zaburzeniach równowagi u dzieci i dorosłych.



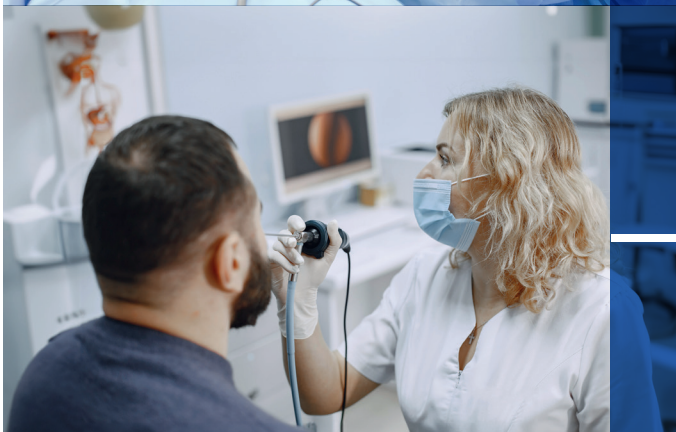
25

PLACÓWEK MEDYCZNYCH  
W POLSCE I ZA GRANICĄ



2500

OPERACJI ROCZNIE



150 000

KONSULTACJI MEDYCZNYCH  
ROCZNIE

[medincus.pl](https://medincus.pl)



17-19  
CZERWCA  
2027



# UCHO 2027

KRAJOWA KONFERENCJA  
NAUKOWO-SZKOLENIOWA

ZAREZERWUJ DATĘ  
I DOŁĄCZ DO NAS!

[konferencjaucho.pl](https://konferencjaucho.pl)

ORGANIZATORZY:



INSTYTUT  
NARZĄDÓW ZMYŚLÓW



INSTYTUT FIZJOLOGII  
I PATOLOGII SŁUCHU

