

Nowa **Audiofonologia**[®]



Nowa Audiofonologia®



Redaktor naczelny:

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

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

Rada Naukowa

Jacek Błeszyński (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

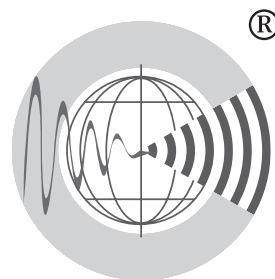
05-830 Nadarzyn

e-mail: redakcja@nowaaudiofonologia.pl

tel: 22 276 95 31

Tom 14 • Numer 2 • Czerwiec 2025

ISSN 2084-946X



Nowa **Audiofonologia**®

Redaktor naczelny:

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

www.nowaaudiofonologia.pl

Spis treści

Wstęp

Henryk Skarżyński 5

Prace poglądowe

Problemy ze słuchem, w tym uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem, u muzyków profesjonalnych oraz zagadnienia dotyczące profilaktyki – przegląd piśmiennictwa

Hearing problems, including noise-induced hearing damage, in professional musicians and issues related to prevention – a review of the literature

Kalina Cyz, Elżbieta Włodarczyk, Henryk Skarżyński 9

Znaczenie BMI i redukcji masy ciała w prewencji oraz terapii szumów usznych: przegląd literatury

The role of BMI and weight reduction in the prevention and treatment of tinnitus: a literature review

Szymon Chmiela, Piotr H. Skarżyński, Danuta Raj-Koziak 20

Badania przesiewowe kobiet w ciąży i noworodków w kierunku chorób z grupy STORCH w wybranych wysokorozwiniętych krajach świata

Screening of pregnant women and neonates for STORCH diseases in selected highly developed countries of the world

Aleksandra Kołodziejak, Natalia Czajka, Henryk Skarżyński, Piotr H. Skarżyński 29

Prace badawcze

Zastosowanie implantu ślimakowego w grupie pacjentów z urazem głowy po pobiciu – badanie retrospektywne

Cochlear implantation in patients with hearing loss due to head trauma from assault – retrospective study

Piotr H. Skarżyński, Aleksandra Kołodziejak, Emilia Czaplicka, Natalia Czajka, Anna Ratuszniak, Marek Porowski, Henryk Skarżyński 39

Ocena umiejętności poznawczych i językowych w szkołach podstawowych w kontekście wczesnej identyfikacji uczniów z ryzykiem dysleksji: nowoczesne podejście diagnostyczne – badanie pilotażowe

Assessment of cognitive and language skills in primary schools in the context of early identification of students at risk of dyslexia: a modern diagnostic approach – a pilot study

Joanna Beck, Martyna Bryłka 47

Studium przypadku

Niedosłuch przewodzeniowy u dziecka związany z migracją perlaka wrodzonego – opis przypadku

Conductive hearing loss in a child in association with congenital cholesteatoma migration – a case report

Natalia Zajdel, Oskar Rosiak, Kamil Wendrychowicz, Wiesław Konopka 69

Zastosowanie aparatu słuchowego, a następnie implantu na przewodnictwo kostne u dziecka z anocją – opis przypadku

Use of a bone conduction hearing aid followed by a bone conduction implant in a child with anotia – case study

Natalia Imiołek, Katarzyna B. Cywka, Piotr H. Skarżyński 76

Z kraju i ze świata

Sprawozdanie z Interdyscyplinarnej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Współczesny obraz osób z zaburzeniami słuchu – implikacje i narzędzia terapeutyczne”, 16 listopada 2024, Gdańsk

Anna Łomińska-Mołodawa 85

Sprawozdanie z 2nd International Pediatric Audiology Congress (IPAC 2025), 4–6 kwietnia 2025 r., Stambuł, Turcja

Aleksandra Kołodziejak, Piotr H. Skarżyński 88

Sprawozdanie z 17th Congress of European Federation of Audiology Societies (EFAS 2025), 14–17 maja 2025 r., Wiedeń, Austria

Piotr H. Skarżyński, Aleksandra Kołodziejak, Emilia Czaplicka, Artur Lorens, Adam Walkowiak, Anna Ratuszniak, Katarzyna B. Cywka, W. Wiktor Jędrzejczak 90

Streszczenia konferencyjne

III Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa „Dolnośląska Jesień Laryngologiczna”, 20–22 października 2024 r., Szklarska Poręba 95

Warsztaty 97

Wykład inauguracyjny 97

Prezentacje ustne 98

Szanowni Państwo,

oddajemy w ręce naszych Czytelników drugi w tym roku numer czasopisma *Nowa Audiofonologia*. Nowych odbiorców miło nam poinformować, że nasze czasopismo wychodzi już od niemal 14 lat. W tym czasie zdążyło już na dobre się zakorzenić w polskiej rzeczywistości naukowej i praktyce klinicznej w takich obszarach jak otolaryngologia, audiologia, foniatria, a także nauk ściśle z nimi współpracujących – szeroko pojętej rehabilitacji, logopedii, psychologii, lingwistyki, pedagogiki czy neuronauki.

Na bieżący numer składają się jak zazwyczaj prace przeglądowe i empiryczne, a także studia przypadku, poświęcone tym razem dzieciom z problemami otolaryngologicznymi, oraz sprawozdania z wydarzeń konferencyjnych krajowych i zagranicznych. Wśród tekstów zawierających przeglądy piśmiennictwa zainteresowani mogą zapoznać się m.in. z interesującym materiałem dotyczącym uszkodzeń słuchu wywołanych hałasem u muzyków profesjonalnych i metodom profilaktyki. Natomiast opisane w innym artykule z tego działu ciekawe zależności między szumami usznymi i masą ciała pacjentów prowadzą do wniosku, że poprzez zmiany stylu życia (dieta, aktywność fizyczna) można uzyskać złagodzenie objawów szumów usznych. Z kolei w pracy empirycznej poświęconej pacjentom z urazem głowy po pobiciu, u których jedną z konsekwencji jest trwała utrata słuchu, ukazano efektywność zastosowanej metody leczenia – implantacji ślimakowej. Warte polecenia są badania pilotażowe dotyczące możliwości oceny umiejętności poznawczych i językowych u uczniów szkół podstawowych w kontekście wczesnej identyfikacji ryzyka dysleksji w tej grupie.

Zapraszam do zapoznania się również z relacjami z wydarzeń konferencyjnych, jak też streszczeniami wystąpień wygłoszonych podczas III Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Dolnośląska Jesień Laryngologiczna”, która odbyła się w dniach 20–22 października 2024 roku w Szklarskiej Porębie, życząc interesującej lektury zwłaszcza tym z Państwa, którzy nie mogli w nich uczestniczyć.

Z wyrazami szacunku

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



Prace poglądowe

Przesłano do redakcji:
22.10.2024
Zaakceptowano po recenzji:
26.02.2025
Opublikowano:
11.08.2025

Problemy ze słuchem, w tym uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem, u muzyków profesjonalnych oraz zagadnienia dotyczące profilaktyki – przegląd piśmiennictwa

Hearing problems, including noise-induced hearing damage, in professional musicians and issues related to prevention – a review of the literature

Kalina Cyz^{1A-F} , Elżbieta Włodarczyk^{1ACF} , Henryk Skarżyński^{2AC} 

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

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

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

Streszczenie

Wprowadzenie: Muzycy profesjonalni, ze szczególnym uwzględnieniem muzyków orkiestr symfonicznych, w swej pracy są narażeni na dźwięki o dużym natężeniu. Nierzadko przekraczają one normy dopuszczalne ujęte w prawie pracy. Niezależnie od specyfiki instrumentu, rodzaju repertuaru, umiejscowieniu muzyka w orkiestrze i czynników indywidualnych, wciąż jednak to hałas jest potencjalnym źródłem problemów ze słuchem, w tym uszkodzeń słuchu u muzyków klasycznych. Celem opracowania jest analiza literatury przedmiotu w kontekście uszkodzeń słuchu spowodowanych hałasem u zawodowych muzyków, rozszerzona o zagadnienia dotyczące profilaktyki, a także próba porównania metod badań związanych z tym tematem.

Materiał i metody: Dokonano przeglądu publikacji na temat badań dotyczących hałasu jako zjawiska, które powoduje problemy ze słuchem, w tym utratę słuchu spowodowaną hałasem (NIHL) u muzyków. Porównano badania na podstawie dostępnej literatury w ramach czasowych obejmujących lata 2014–2024 w internetowych medycznych bazach danych PubMed i Cochrane. Niniejsza praca zawiera przegląd wybranych 21 anglojęzycznych publikacji.

Wyniki: Z przeprowadzonej kwerendy wynika, że zagadnienia dotyczące problemów ze słuchem oraz hałasu jako potencjalnego źródła tych problemów u muzyków klasycznych są badane i eksplorowane na kilku płaszczyznach. Na potrzeby tej pracy przyjęto dwie: hałas jako zjawisko powodujące uszkodzenia słuchu w grupie muzyków klasycznych oraz profilaktyka. Wśród licznych wielopłaszczyznowych i pogłębionych badań nad hałasem i słuchem, w tym nad metodami pomiarowymi oraz profilaktyką zaburzeń słuchu, brakuje doniesień na temat problemów ze słuchem w środowisku muzyków, którym dysfunkcja tego zmysłu może utrudnić wykonywanie zawodu.

Wnioski: We wszystkich przedstawionych publikacjach potwierdzono, że hałas może być i często jest czynnikiem uszkadzającym słuch w grupie muzyków klasycznych. Natomiast w niektórych artykułach zwrócono uwagę na konieczność uwzględniania w badaniach takich czynników jak: rodzaj instrumentu, długość czasu pracy i ćwiczeń, rodzaj wykonywanego repertuaru czy fizjologiczne starzenie się organizmu. Podkreślono rolę programów profilaktycznych i konieczność podnoszenia świadomości ryzyka nadmiernej ekspozycji na dźwięk w zawodzie muzyka, zwłaszcza w grupie młodych muzyków i studentów uczelni muzycznych.

Słowa kluczowe: hałas • muzyka • muzyki klasyczni • utrata słuchu spowodowana hałasem • NIHL

Abstract

Autor korespondencyjny: Kalina Cyz, Klinika Rehabilitacji, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn; email: k.cyz@ifps.org.pl

Introduction: Professional musicians, particularly those in symphony orchestras, are exposed to high-intensity sounds in their work. These sounds often exceed the permissible limits set by labor regulations. Considering the specifics of the instrument, the type of repertoire, the musician's position within the orchestra, and individual factors, noise remains a potential source of hearing problems, including hearing damage among classical musicians. The aim of this study is to analyze the subject literature in the context of hearing problems, including noise-induced hearing damage among professional musicians, expanded to include issues related to prevention, as well as an attempt to compare research method related to this topic.

Material and methods: A review of publications on research regarding noise as a phenomenon that causes hearing problems, including noise-induced hearing loss (NIHL) in musicians, has been conducted. Studies were compared based on available literature from the years 2014–2024 in online medical databases PubMed and Cochrane. This work contains a review of selected 21 English-language publications.

Results: The conducted inquiry indicates that issues related to hearing problems and noise as a potential source of these impairments among classical musicians are being researched and explored on several levels. For the purposes of this paper, two have been adopted. The first is noise as a phenomenon causing hearing damages within the group of classical musicians and the possibilities of measuring it; the second is prevention. Despite numerous examples of comprehensive, even holistic approaches in the area of hearing research, noise measurement, and preventive actions, gaps have been identified in both areas, emphasizing that hearing problems are a difficult topic for the musicians themselves. They can herald difficulties in performing their profession.

Conclusions: In all the presented publications, it has been confirmed that noise can be (and often is) a damaging factor for hearing among classical musicians. However, individual studies highlighted the need to consider the type of instrument, duration of work and practice, the repertoire being performed, as well as other factors such as the physiological aging of musicians. The role of preventive programs was emphasized, with particular attention given to young musicians and students, stressing the necessity of raising awareness about the risks of excessive sound exposure in the music profession.

Keywords: noise • music • classical musicians • noise-induced hearing loss • NIHL

Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
ABR	auditory brainstem response	słuchowe potencjały wywołane pnia mózgu
DPOAEs	distortion product otoacoustic emissions	emisje produktów zniekształceń nieliniowych
HTL	hearing threshold level	próg słyszenia
NIHL	noise-induced hearing loss	utrata słuchu spowodowana hałasem
MHHI	<i>Musicians' Hearing Handicap Index</i>	–
OAEs	otoacoustic emissions	emisje otoakustyczne
PTS	permanent threshold shift	stałe podwyższenie progu słuchu
TEOAEs	transiently evoked otoacoustic emissions	emisje otoakustyczne wywołane trzaskiem
TTS	temporary threshold shift	czasowe podwyższenie progu słuchu
WHO	World Health Organization	Światowa Organizacja Zdrowia

Wprowadzenie

Hałas jest najczęstszą przyczyną nabytych czuciowo-nerwowych uszkodzeń słuchu pomimo kompleksowych działań mających na celu ograniczanie wszechobecnego hałasu w środowisku [1]. Od wielu lat uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem uznawane są za chorobę cywilizacyjną, ponieważ hałas jest nie tylko stałym elementem środowiska pracy człowieka, lecz także występuje niemal podczas każdej innej czynności pozazawodowej. Co więcej, wpływ hałasu na organizm ludzki obejmuje zarówno skutki słuchowe, jak i pozasłuchowe. Hałas możemy definiować jako: „niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe lub szkodliwe drgania mechaniczne ośrodka sprężystego, działające za pośrednictwem powietrza na organ słuchu, zmysły oraz części organizmu człowieka” [2]. Dopuszczalne ze względu na ochronę słuchu wartości hałasu w środowisku

pracy wynoszą: 85 dB w odniesieniu do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy; 115 dB – maksymalny poziom dźwięku (oznaczany A) i 135 dB – szczytowy poziom dźwięku (oznaczany C).

W literaturze przedmiotu istnieją opracowania, w których autorzy coraz precyzyjniej różnicują uszkodzenia słuchu oraz opisują rewolucyjny wręcz postęp w dziedzinie technologii, diagnostyki i telemedycyny z innowacjami, które umożliwiają leczenie chorób uszu i ubytków słuchu. Należy podkreślić, że opracowania te są bardzo obszerne, ponieważ składają się na nie prace specjalistów z różnych dziedzin, takich jak: audiologia, otolaryngologia, akustyka, psychologia, surdologopedia czy bezpieczeństwo i higiena pracy, eksplorujące obszary: terapii, profilaktyki i edukacji. Z raportu na temat słuchu Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) [3] można wywnioskować, o jakiej skali problemu

mowa. Szacuje się, że aktualnie na całym świecie ponad 1,5 mld ludzi w ciągu całego życia doświadczy w różnym stopniu i z różnego powodu utraty słuchu. Prognozuje się, że w roku 2025 liczba ta może wzrosnąć nawet do 2,5 mld. W raporcie czytamy ponadto, że obecnie ponad miliard młodych ludzi jest zagrożonych trwałą utratą słuchu z uwagi na słuchanie głośnej muzyki na słuchawkach, czyli *de facto* na skutek długotrwałej ekspozycji na hałas. Nie tylko WHO podkreśla potrzebę promowania profilaktyki i higieny słuchu. Na mapie potrzeb zdrowotnych na lata 2022–2026 opublikowanej przez Ministerstwo Zdrowia „utrata słuchu związana z wiekiem i innymi przyczynami” zajmuje 13 miejsce na liście aktualnych problemów zdrowotnych Polaków [4]. Do „innych przyczyn” należą uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem u zawodowych muzyków na każdym etapie ich zawodowej drogi, poczynając od szkół muzycznych.

Uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem powiązane są z takimi zjawiskami jak: adaptacja, nadwrażliwość słuchowa oraz zmęczenie słuchowe u osób zajmujących się muzyką nie mniej niż 8 godzin dziennie. Taki czas pozwala na dokonanie uśrednionego pomiaru poziomu równoważonego hałasu w kontekście obowiązujących w naszym kraju rozporządzeń i dyrektyw. W Polsce – podobnie jak na całym niemal świecie – dopuszcza się poziom 85 dB, choć nie jest to całkowicie bezpieczny poziom dla ucha [5]. Do takiego poziomu ucho częściowo się adaptuje, jednak ekspozycja na hałas o tym natężeniu w konsekwencji może doprowadzić do zmęczenia słuchowego, a następnie do niedosłuchu.

W *Audiologii klinicznej* [6] znajduje się definicja adaptacji, która według tego źródła „jest zjawiskiem fizjologicznym i polega na czasowym podwyższeniu progu słuchu (ang. *temporary threshold shift*, TTS) w czasie trwania bodźca dźwiękowego, który po zaprzestaniu tego działania powraca do wartości wyjściowych”. W tym samym opracowaniu czytamy, że „zmęczenie słuchowe jest zjawiskiem patologicznym, występującym wskutek działania bodźców dźwiękowych o zbyt dużych natężeniach dla narządu słuchu i utrzymującym się również po ustaniu bodźca. Wielkość zmęczenia słuchowego zależy od natężenia i czasu trwania bodźca, ale wykazuje duże różnice indywidualne. Końcowym etapem działania dźwięku może być uraz akustyczny, w którym dochodzi do trwałego podwyższenia progu słuchu (ang. *permanent threshold shift*, PTS)” [7].

Zawodowy muzyk od wczesnych lat wieloletniej edukacji narażony jest na zmęczenie słuchowe spowodowane długotrwałym wystawieniem na działanie hałasu o różnym stopniu natężenia. Śliwińska-Kowalska [8], definiuje pojęcie hałasu jako „każde drganie akustyczne (dźwięk) niepożądane w danym miejscu, czasie czy warunkach”, niemniej dodaje, że zwyczajowo hałasem określa się poziomy dźwięku, które mogą uszkodzić i uszkadzają słuch. Hałasem możemy zatem nazywać uciążliwy dźwięk muzyczny o natężeniu powyżej 70 dB. A zatem stopień narażenia na hałas osoby zawodowego muzyka zależy od rodzaju instrumentu, na którym gra (szczególnie narażeni są muzycy sekcji instrumentów perkusyjnych i dętych), rodzaj repertuaru, jaki wykonuje, oraz jego temperament i stopień zaangażowania w codzienne ćwiczenia.

Trzeba przy tym zaznaczyć, że praca muzyków ma różny charakter i trudno o spójne wzory dotyczące narażenia na hałas. Zbysińska i Lachowska [9, s. 42] piszą następująco: „Praca zawodowego muzyka klasycznego może mieć wieloraki charakter. Część instrumentalistów rozpoczyna karierę solową, inni grają w orkiestrach lub mniejszych zespołach kameralnych. Są też tacy, którzy decydują się na nauczanie gry na instrumencie. Trudno określić dokładną ilość czasu, jaką średnio spędza w hałasie muzyk, gdyż zwykle nie jest to praca w 8-godzinny wymiarze. Co więcej, oprócz lekcji, prób i koncertów, zarówno u muzyków solowych, jak i orkiestrowych, dochodzą godziny ćwiczeń we własnym zakresie. Jest to kwestia bardzo indywidualna i trudna do oszacowania. Można więc opierać się tylko na konkretnych, zbadanych grupach, zakładając, że pokazują nam one z pewnym przybliżeniem, z czym zmagają się narząd słuchu muzyka”.

Aby w pełni ująć problematykę zagrożenia słuchu u muzyków klasycznych, warto pamiętać, że już sama edukacja muzyczna jest bardzo długim procesem. Przykładowo w Polsce jest to 12 lat szkoły muzycznej (I i II stopnia) oraz 5-letnie studia. Nierzadko dziecko rozpoczyna edukację muzyczną jeszcze przed rozpoczęciem etapu edukacji szkolnej – w przedszkolu muzycznym lub na różnych kursach – co jeszcze wydłuża ten i tak trwający ponad 17 lat proces stawania się profesjonalnym muzykiem. Tym samym wydłuża się okres ekspozycji muzyka na dźwięki o wysokim natężeniu, co nie pozostaje bez wpływu na narząd słuchu, którego sprawność jest podstawą wykonywania zawodu muzyka.

Celem opracowania jest analiza literatury przedmiotu opublikowanej w latach 2014–2024 w kontekście problemów ze słuchem, w tym uszkodzeń słuchu spowodowanych hałasem u zawodowych muzyków, rozszerzona o zagadnienia dotyczące profilaktyki, a także próba porównania metod badań związanych z tym tematem.

Materiał i metody

Niniejsza praca zawiera przegląd 21 anglojęzycznych publikacji wybranych spośród 57 znalezionych w internetowych medycznych bazach danych PubMed i Cochrane przy zastosowaniu następujących słów kluczowych: *noise*, *music*, *classical musicians*, *noise-induced hearing loss*. Wyznaczono ramy czasowe na lata 2014–2024. Selekcję artykułów przeprowadzono etapami, stopniowo włączając kolejne pozycje, najpierw na podstawie analizy tytułów, następnie – treści abstraktów, a w końcowym etapie – treści całego artykułu. Odrzucono przeglądy literatury, duplikujące się publikacje, recenzje, sprawozdania z konferencji, artykuły dotyczące muzyków amatorów lub muzyków nieklasycznych lub zagadnień tylko pośrednio związanych z tematem (**tabela 1**).

Wyniki

Z przeprowadzonej kwerendy wynika, że zagadnienia dotyczące uszkodzeń słuchu oraz hałasu jako potencjalnego źródła tych uszkodzeń u muzyków klasycznych są badane i eksplorowane na kilku płaszczyznach. Dwie z nich wybrano do dalszych rozważań jako interesujące w kontekście przeglądu piśmiennictwa. Pierwsza to hałas jako zjawisko powodujące problemy ze słuchem i utratę

Tabela 1. Schemat procesu selekcji publikacji do przeglądu piśmiennictwa**Table 1.** The scheme of selection of publication used in the literature review

Selekcja publikacji	Liczba artykułów
Ogólna liczba artykułów dostępnych w bazach PubMed i Cochrane	57
Artykuły wyłączone z przeglądu	25
Artykuły rozpatrywane do analizy	32
Ostatecznie wybrane publikacje	21

słuchu w kontekście muzyków klasycznych oraz możliwości i metody badań tego zjawiska, a druga – profilaktyka. Zagadnienia odnoszące się do profilaktyki podzielono na ogólne i te dotyczące ochronników słuchu. Pięć spośród wszystkich przytoczonych artykułów obejmuje tematycznie w mniejszym lub większym stopniu obie wymienione wyżej płaszczyzny.

Warto podkreślić, że wyniki badań przedstawionych w niniejszej pracy praktycznie się nie różnią; ewentualne różnice występują dopiero w podejściu do interpretacji tych wyników. W tej kwestii trzeba uwzględnić istniejącą w środowisku muzyków tendencję do ukrywania swoich problemów ze słuchem, wynikającą zapewne z potencjalnego zagrożenia pozycji zawodowej. Autorzy niniejszego opracowania zdecydowali, by utworzyć osobną kategorię, do której zakwalifikowali badania prowadzone na grupach rozszerzonych o studentów kierunków muzycznych oraz osoby niebędące muzykami (**tabela 2**).

Jedną z takich publikacji jest praca Schinka i wsp. [10] opisująca badania oceniające częstość występowania różnych typów uszkodzeń i zaburzeń słuchu u profesjonalnych muzyków w porównaniu do populacji ogólnej. Autorzy przeprowadzili kohortowe badania retrospektywne na podstawie danych pochodzących z trzech niemieckich publicznych towarzystw ubezpieczeń zdrowotnych, dotyczących 7 mln ubezpieczonych (w wieku 19–66 lat) i obejmujących lata 2004–2008. Oszacowali częstość

występowania uszkodzeń słuchu oraz ich podtypów – w tym m.in. utraty słuchu spowodowanej hałasem (NIHL). Ostatecznie do grupy badanej zakwalifikowali ponad 3 mln ubezpieczonych, z których 2227 (0,07%) było profesjonalnymi muzykami. W przyjętym w badaniu 4-letnim okresie odnotowano 283 697 przypadków uszkodzeń słuchu, z czego 238 (0,08%) wystąpiło wśród profesjonalnych muzyków. Zgodnie z tymi danymi muzycy mieli 3,51 razy wyższy wskaźnik zachorowalności na NIHL w porównaniu z populacją ogólną. Biorąc pod uwagę wielkość kohorty i reprezentatywność bazy danych (badający mieli wgląd w informacje demograficzne o każdym ubezpieczonym oraz komplet informacji dotyczących hospitalizacji, wizyt, badań i recept ambulatoryjnych), jest to jedno z największych tego typu badań. Natomiast jeśli chodzi o charakter danych, zabrakło takich informacji jak: rodzaj instrumentu, rodzaj wykonywanej muzyki (repertuaru) lub nazwy instytucji, w której pracował badany. Grupa muzyków została bowiem zdefiniowana przez kod zawodu i obejmowała zarówno muzyków instrumentalistów, jak i piosenkarzy, dyrygentów czy kompozytorów. Ponieważ niektóre podgrupy muzyków są bardziej narażone na wyższe poziomy dźwięku niż inne, założono, że ta różnorodność może być czynnikiem niedoszacowania ryzyka. Biorąc pod uwagę uzyskaną w badaniach liczbę przypadków zaburzeń słuchu wśród profesjonalnych muzyków oraz potencjalny wpływ tych zaburzeń na jakość życia i długość wykonywania zawodu, autorzy podkreślili konieczność wdrożenia strategii prewencyjnych – najlepiej w postaci edukacji w zakresie zdrowia i higieny słuchu – jako integralnej części programów nauczania w szkołach i uczelniach, również tych kształcących przyszłych muzyków.

Couth i wsp. [11] zbadali skutki narażenia na hałas i samoświadomość w tym zakresie w dwóch grupach: młodych dorosłych muzyków z zaburzeniami słuchu oraz osób niebędących muzykami ze słuchem w normie. Autorzy przeprowadzili w obu grupach wywiad ustrukturyzowany dotyczący narażenia na hałas. Uczestnicy wypełnili też baterię testów, a następnie zostali poddani takim badaniom jak: audiometria tonalna i audiometria wysokich częstotliwości (12 i 16 kHz), emisje otoakustyczne (OAEs) oraz słuchowe potencjały wywołane pnia mózgu (ABR).

Tabela 2. Zestawienie publikacji zakwalifikowanych do przeglądu ze względu na zakres tematyczny**Table 2.** List of publications qualified for the review according to thematic scope

Zakres tematyczny	Publikacje
1. Wpływ hałasu jako zjawiska powodującego problemy ze słuchem, w tym ubytek słuchu u muzyków – potwierdzony w badaniach audiologicznych	Wszystkie publikacje w sposób bezpośredni lub pośredni odnoszą się do tego zagadnienia – szczególnie jednak: 10, 11* , 12, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25
Metody badawcze uzupełniające badania audiometryczne – m.in. kwestionariusze, ankiety, wywiady i testy oceniające narażenie na hałas	11,12, 13 , 14, 16, 20
2. Profilaktyka, w tym programy ochrony słuchu dla muzyków	10, 11, 13 , 21, 22, 24, 25
Zagadnienia dotyczące stosowania ochronników słuchu	12, 13 , 14, 26, 27, 28, 29, 30
3. (kategoria dodatkowa) Badania obejmujące studentów kierunków muzycznych	15, 17, 18, 19, 23, 24
Badania z rozszerzeniem na osoby niebędące muzykami	10, 11, 15, 17, 18

* Pogrubioną czcionką oznaczono publikacje łączące tematykę obu zakresów.

Wyniki wykazały, że całkowite narażenie na hałas w ciągu całego życia było podobne w obu grupach, a większość uszkodzeń słuchu można było wytłumaczyć aktywnością rekreacyjną. Natomiast muzycy częściej skarżyli się na problemy związane ze słuchem, zmęczenie słuchowe, szумы uszne i inne dolegliwości, co może się wiązać z większą świadomością w tej grupie zawodowej problemów ze słuchem, który to zmysł odgrywa zasadniczą rolę w ich pracy. We wnioskach autorzy opracowania podkreślili konieczność podjęcia działań profilaktycznych w celu długofalowej ochrony słuchu.

Z kolei zupełnie odmienne wyniki uzyskali Pouryaghoub i wsp. [12]. Badanie przeprowadzono w grupie 125 irańskich profesjonalnych muzyków – 21 kobiet (16,8%) i 104 mężczyzn (83,2%) – których średnie doświadczenie zawodowe wynosiło nie mniej niż 12 lat. Analiza miała na celu zbadanie w tej grupie zawodowej częstotliwości utraty słuchu oraz stosowanych przez nich metod profilaktycznych w postaci wykorzystywania ochronników słuchu. W pierwszym etapie przeprowadzono badania audiometryczne oraz wywiady, z uwzględnieniem: danych demograficznych, zgłaszanych problemów (skarg) związanych ze słuchem i informacji o stosowaniu ochronników słuchu. Wyniki wykazały, że ponad połowa badanych doświadczyła szumów usznych po występie, 28% odczuwało ból ucha już w trakcie występu, 56% grupy doświadczyło jednego z tych objawów w trakcie lub po występie, jedynie trzech muzyków stosowało ochronniki słuchu, aby zapobiec uszkodzeniom słuchu spowodowanym hałasem. Ważnym odkryciem tego badania była różnica między częstością subiektywnych skarg a wynikami audiometrii. W rzeczywistości, chociaż audiogramy wykazały ubytki w jednym uchu oraz ubytki obustronne odpowiednio u 42% i około 20% badanych, tylko 7% z nich skarżyło się na problemy ze słuchem. Można więc z jednej strony zaryzykować stwierdzenie, że niestosowanie przez muzyków środków ochrony słuchu, a przede wszystkim lekceważenie subiektywnie odczuwanych niepokojących objawów w wielu przypadkach przyczynia się do rozwoju zaburzeń słuchu lub nawet skutkuje opóźnioną diagnozą utraty słuchu. Natomiast z drugiej strony, badania te potwierdzają, że problemy ze słuchem mogą być rozumiane przez muzyków jako brak kompetencji do wykonywania zawodu i przez to wywoływać np. lęk. Zatem interpretując wyniki badań w tej grupie zawodowej, należy uwzględnić ten aspekt psychologiczny.

Dopełnieniem powyżej opisanych badań są badania Behara i wsp. [13], których celem było powiązanie narażenia na hałas z podwyższeniem progów słyszenia u aktywnych muzyków Orkiestry Narodowego Baletu Kanady. Porównano wyniki badań zespołu z lat 2012 i 2017, co umożliwiło zaobserwowanie prawidłowości we wzorcach ekspozycji, a także zmian progów słuchu, których można oczekiwać u aktywnych muzyków orkiestrowych na przestrzeni 5 lat. W roku 2012 badaniami objęto 52 osoby, natomiast w roku 2017 grupa ta była mniejsza i liczyła 46 osób. U wszystkich uczestników wykluczono choroby ucha zewnętrznego i środkowego oraz przeprowadzono audiometrię tonalną, audiometrię wysokich częstotliwości oraz audiometrię mowy w szumie. W celu wykluczenia ubytku słuchu o charakterze przewodzeniowym wykonano zarówno badanie przewodnictwa powietrznego,

jak i kostnego. Obliczono różnicę między progami użytymi w dwóch interwałach czasowych u tych osób, dla których dostępny był wcześniejszy audiogram. Muzycy każdorazowo otrzymali zarówno pisemne, jak i ustne informacje dotyczące profilaktyki i higieny słuchu. W niektórych przypadkach zalecono używanie ochronników słuchu i były one stosowane. Wzór narażenia na hałas w grupach instrumentów był spójny w obu punktach czasowych – najwyższy wśród grających na instrumentach dętych i perkusyjnych. Jednak średnie narażenie na hałas we wszystkich grupach instrumentów i w obu punktach czasowych badań wyniosło konsekwentnie poniżej 85 dB, co pozwala wnioskować o braku narażenia na pohałasowe uszkodzenie słuchu. Obserwacje te zostały potwierdzone badaniami audiometrycznymi w okresie między pomiarami. Ponieważ poziomy narażenia na hałas wynosiły konsekwentnie poniżej 85 dB, a zmiany progów słuchu w badaniach audiometrycznych okazały się minimalne, badający doszli do wniosku, że muzycy nie doświadczyli ryzyka utraty słuchu wywołanej hałasem lub ryzyko to było niewielkie. Natomiast podkreślono, że zmiany w audiogramach mogły mieć charakter wieloczynnikowy, prawdopodobnie obejmujący zawodowe i niezawodowe źródła hałasu, a także procesy związane ze starzeniem się organizmu.

Z kolei Rueda i wsp. [14] za pomocą kwestionariusza dotyczącego stosowania środków ochrony słuchu i subiektywnej oceny zaburzeń słuchu przebadali grupę 194 hiszpańskich muzyków klasycznych. Autorzy artykułu podkreślili, że w Hiszpanii – zgodnie z *Królewskim dekretem 286/2006 z 10 marca w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników w odniesieniu do zagrożeń wynikających z narażenia na hałas* oraz obowiązków określonych w *Ustawie 31/1995 z 8 listopada 1995 r. w sprawie zapobiegania ryzyku zawodowemu* – maksymalne poziomy wynoszą odpowiednio: 87 dB dla tygodniowego ważonego narażenia i 140 dB dla szczytowego narażenia, co odbiega od ustawodawstwa innych państw europejskich. Limity te opierają się jednak na założeniu, że pracownicy stosują ochronniki słuchu, co nie zawsze ma miejsce w przypadku muzyków. Kwestionariusz wypełniło 194 muzyków grających na 19 różnych instrumentach. Pytania kwestionariusza zachęcały respondentów do podania informacji na temat stosowania środków ochrony słuchu podczas ćwiczeń indywidualnych i grupowych, a także podczas występów na żywo. Ponadto zebrano dane na temat trudności, jakie napotykali muzycy podczas korzystania z tych środków i etapów dostosowywania się do nich. Respondentów pytano również o częstotliwość wykonywania badań słuchu oraz o obecność innych subiektywnych objawów ze strony narządu słuchu.

Najważniejszym wnioskiem płynącym z badania był fakt, że muzycy rzadziej stosują ochroniacze słuchu podczas ćwiczeń indywidualnych, a częściej podczas prób, przy czym 17% badanych zgłosiło, że stosuje je sporadycznie. Tylko 0,5–1% muzyków stwierdziło, że systematycznie stosuje środki ochrony słuchu niezależnie od rodzaju aktywności. Jeśli chodzi o proces przystosowywania się do noszenia ochroniaczy słuchu przez muzyków, to większość respondentów (39,7%) stwierdziła, że nigdy ich nie stosowała, a 26% – że stosowała środki ochrony, ale nigdy się do nich nie przyzwyczała. Tylko 13,4% ankietowanych zadeklarowało, że

przyzwyczajenie się do ochronników było szybkie i nie sprawiło problemów. Spośród trudności związanych z korzystaniem z ochronników słuchu muzycy wymienili: upośledzoną zdolność słyszenia innych członków orkiestry podczas występu (26,7%), pogorszenie odbioru własnego występu (21,2%), a także ogólny dyskomfort (22%) i „słyszenie siebie od środka” (15,8%), znane jako efekt okluzji. Dodatkowo 30,4% respondentów zgłosiło, że miało badany słuch w poprzednim roku, a 6,1% nie pamiętała, czy kiedykolwiek przeszła badanie słuchu. Większość objętych badaniem muzyków nie stosowała regularnie środków ochrony słuchu, natomiast podkreślono fakt, że do tego badania nie zgłosili się muzycy grający na instrumentach perkusyjnych, a jest to grupa podwyższonego ryzyka, jeśli chodzi o uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem.

Badania Pawlaczyk-Łuszczynskiej i wsp. [15] dotyczyły z kolei narażenia na dźwięki o nadmiernym natężeniu i stanu słuchu studentów akademii muzycznych. Standardową audiometrię tonalną wykonano u 168 studentów muzyki i w grupie kontrolnej liczącej 67 studentów niemuzyków. Za pomocą ankiety uzyskano dane dotyczące: doświadczenia muzycznego badanych, używanych instrumentów, czasu trwania cotygodniowych ćwiczeń i dodatkowych czynników ryzyka uszkodzenia słuchu spowodowanego hałasem, takich jak: palenie tytoniu, podwyższone ciśnienie krwi, cukrzyca, wysoki poziom cholesterolu, pigmentacja skóry, płeć, wiek, predyspozycje genetyczne w połączeniu z ekspozycją na substancje ototoksyczne (rozpuszczalniki organiczne i metale ciężkie), ekspozycja na hałas i wibracje, wybrane leki ototoksyczne. Zmierzono i przeanalizowano poziomy ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez różne grupy instrumentów podczas gry solowej i zespołowej. Wyznaczone w audiometrii (HTL) progi słuchu u studentów porównano z przewidywanymi teoretycznie, obliczonymi zgodnie z normą Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej ISO 1999: 2013. Oszacowano, że studenci kierunków muzycznych byli narażeni przez 27–42 godziny tygodniowo na dźwięki o ciągłym poziomie wynoszącym nawet do 95 dB. Nie było istotnych różnic w wynikach HTL między studentami kierunków muzycznych a grupą kontrolną w zakresie częstotliwości 4000–8000 Hz. Niemniej typowe dla ubytku słuchu spowodowanego hałasem – TTS i PTS – stwierdzono u 13,4% muzyków i 9% osób niebędących muzykami. Badanie to potwierdziło, że studenci muzyki klasycznej, podobnie jak zawodowi muzycy orkiestrowi, są często narażeni na dźwięk na poziomie przekraczającym górne wartości ekspozycji określone w *Dyrektywie 2003/10/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (hałasem)*. Pomimo faktu, że studenci kierunków muzycznych stanowią grupę o wyższym ryzyku uszkodzenia słuchu niż studenci innych kierunków, to dane na temat warunków narażenia na hałas i stanu słuchu w akademiach muzycznych są ograniczone. Studenci tych uczelni nie są świadomi ryzyka uszkodzenia słuchu wynikającego z nadmiernej ekspozycji na dźwięk ani nie są przygotowani do rozpoznawania oraz zarządzania tym ryzykiem. Co więcej, nie są oni objęci tymi samymi regulacjami prawnymi dotyczącymi ochrony słuchu, co pracownicy orkiestr.

Z kolei Dudarewicz i wsp. [16] przedstawili pomiary związane z ekspozycją na głośne dźwięki podczas prób i – co się z tym wiąże – czasowym podwyższeniem progów słuchu (TTS) u muzyków. Badana grupa liczyła 18 muzyków orkiestrowych w wieku 20–58 lat (średnia 40 lat) ze stażem zawodowym 12–40 lat (średnia 22 lata). TTS po próbach zespołowych wyznaczono na podstawie wyników badań emisji otoakustycznych. Oceniono również poziom ekspozycji na hałas podczas prób zespołowych. Wyznaczone progi słuchu u muzyków były wyraźnie podwyższone niż oczekiwane w równoważnej populacji nienarażonej na hałas. Ponadto u części muzyków widoczne było czasowe podwyższenie progów słuchu – co jest typową reakcją organizmu na działania hałasu. Po próbach zespołowych, podczas których muzycy byli narażeni na hałas orkiestrowy o uśrednionej wartości 79,4 dB, zaobserwowano obniżenie amplitudy TEOAEs (ok. 0,7 dB), zarówno w przypadku zbiorczej odpowiedzi, jak i w pasmach 2000 i 3000 Hz. Nie stwierdzono jednak istotnych różnic między wynikami powtarzalności TEOAEs przed ekspozycją i po ekspozycji. Mimo niewielkiego statystycznie spadku amplitudy TEOAEs autorzy uznali, że praca muzyków orkiestrowych wiąże się z ryzykiem uszkodzenia słuchu nawet przy ekspozycji na hałas orkiestrowy nieprzekraczającej wartości dopuszczalnych dla hałasu w miejscu pracy.

Podobne wnioski można wyciągnąć, analizując badanie Gündüza i wsp. [17], jednak należy wziąć pod uwagę specyfikę tego badania, które zostało przeprowadzone na grupie młodych skrzypków. Skrzypce to jeden z instrumentów, który podczas gry, po pierwsze, jest trzymany najbliżej (w porównaniu do gry na innych instrumentach) głowy i blisko lewego ucha osoby grającej, a po drugie, osiąga poziom głośności między 78 a 95 dB. W tym badaniu grupa ochotników liczyła 50 osób w wieku 18–30 lat, z czego połowę stanowiła grupa kontrolna złożona z osób niebędących muzykami. Określono kryteria włączające: wyniki badań słuchu w normie (audiometria tonalna i tympanometria), orientacja praworęczna, a w przypadku skrzypków dodatkowo gra na instrumencie nie mniej niż 5 godzin tygodniowo; i wyłączające: infekcje i choroby uszu, zaawansowane szумы uszne, przebyte operacje związane ze słuchem, inne niepełnosprawności lub urazy akustyczne w historii.

Badanie Gündüza wykazało, że progi słuchu w audiometrii wysokich częstotliwości są u skrzypków podwyższone, a odpowiedzi w DPOAEs przy częstotliwościach 4 kHz i 6 kHz są obniżone. W związku z tym zasugerowano, że w przypadku instrumentalistów grających na skrzypkach niezbędne jest wykonywanie kompleksowych badań audiologicznych i okresowych kontroli. Nie wykryto natomiast klinicznie istotnych różnic między grupą badaną a grupą kontrolną w progach słuchu dla przewodnictwa powietrznego i kostnego w audiometrii tonalnej. Może to wynikać z faktu, że wzrost odczuwanej głośności dźwięku skrzypiec nie może być w pełni odzwierciedlony w wynikach audiometrycznych.

W publikacji Tufts i wsp. [18] prezentowane są wyniki badań prowadzonych na Uniwersytecie w Connecticut w grupie 22 muzyków i 40 niemuzyków w wieku 18–24 lat. Przez tydzień uczestnicy badania prowadzili całodzienne szczegółowe pomiary głośności za pomocą dozymetrów akustycznych oraz dodatkowo opisywali

wszystkie czynności. Wyniki były podobne lub tożsame z wcześniej przedstawionymi przez zespoły Pawlak-Łuszczynskiej i Coutha. Mianowicie każdego dnia tygodnia muzycy doświadczali znacznie wyższych średnich poziomów narażenia na hałas niż niemuzycy. W przypadku muzyków przez prawie połowę tygodnia (47%) dzienna dawka narażenia na hałas była przekraczana, podczas gdy u niemuzyków – przez zaledwie 10% tygodnia. Natomiast badania aktywności pozamuzycznych w grupie wszystkich studentów dowodzą, muzycy uczestniczyli w „głośniejszych” aktywnościach społecznych niż grupa niemuzyków. Fakt ten także potwierdza konieczność wprowadzania programów profilaktycznych w celu uświadczenia tej grupy zawodowej na temat potrzeby ochrony słuchu. Edukacja ta powinna zawierać informacje, że na ryzyko wystąpienia NIHL mają też wpływ czynniki związane ze stylem życia, a nie tylko z wykonywaną pracą.

Publikacja Otsuki i wsp. [19] również odnosi się do grupy młodych muzyków. W badaniach wzięło udział 16 muzyków-studentów Kyoto City University of Arts specjalizujących się w grze na skrzypcach. U wszystkich uczestników badaniami audiometrycznymi potwierdzono normę słuchu. Ostatecznie analizie poddano wyniki badań 13 z 16 osób. Celem tego badania było sprawdzenie, czy pomiar odruchu z mięśnia strzemiączkowego, który ma chronić ucho wewnętrzne przed uszkodzeniem, może pomóc w ocenie ryzyka utraty słuchu. Aby to sprawdzić, badania wykonywano przed godzinnym ćwiczeniem gry na skrzypcach i po zakończeniu ćwiczeń. Choć w większości wyżej wymienionych badań obserwowano większe narażenie na hałas ucha lewego niż prawego, a po ćwiczeniu na skrzypcach – specyficzne dla lewego ucha czasowe podwyższenie progu słuchu (TTS), to autorzy tego badania nie potwierdzają pierwotnej tezy. U uczestników nie wykazano bowiem znaczącej różnicy między lewym a prawym uchem w sile odruchów z mięśnia strzemiączkowego. Tłumaczy to ewentualną różnicą w metodach badań, różnicami indywidualnymi, różnicą w bliskości instrumentu w czasie grania, czyli *de facto* techniką grania, oraz podstawową właściwością odruchu z mięśnia strzemiączkowego, jaką jest odruch obustronny. Autorzy podkreślają natomiast, że pomiary odruchów z mięśnia strzemiączkowego mogą być pomocne w badaniu stanu słuchu u muzyków i monitorowaniu jego ewentualnego pogarszania się.

Bardziej precyzyjną i wszechstronną metodę pomiaru objawów związanych z problemami ze słuchem lub z jego utratą u muzyków i innych profesjonalistów muzycznych zaprezentowano w publikacji Vardonikolaki i wsp. [20]. Autorzy wykorzystali kwestionariusz *Musicians' Hearing Handicap Index* (MHHI), który wieloaspektowo ocenia w tej grupie uszkodzenie słuchu i jego konsekwencje. Publikacja traktuje nie tylko o przeprowadzonym badaniu, walidacji kwestionariusza i analizie zebranych danych, lecz także szczegółowo przedstawia metodę konstruowania samego kwestionariusza i doboru grupy badanej oraz porównuje go z innymi dostępnymi kwestionariuszami. Należy też podkreślić, że jest to kwestionariusz przeznaczony zarówno dla muzyków, jak i innych profesjonalistów związanych z branżą muzyczną, w tym producentów muzycznych, inżynierów dźwięku i pozostałych osób z wykształceniem muzycznym, u których ubytek słuchu wywołany jest długotrwałą ekspozycją na hałas.

W badaniu uczestniczyły łącznie 204 osoby. Średni czas trwania związanej z zawodem ekspozycji na muzykę wynosił 13 lat \pm 7,8, a wiek uczestników ograniczono do przedziału 18–59 lat. Wszyscy uczestnicy przeszli badanie otorynolaryngologiczne, audiometrię tonalną i tympanometrię. Kwestionariusz oceniał trudności zawodowe muzyków w następujących blokach tematycznych: „wpływ na życie społeczne i zawodowe”, „trudności w graniu i odbiorze dźwięku”, „trudności w komunikacji” i „zaburzenia emocjonalne”. Po szczegółowej analizie wyników badań wykazano, że wpływu upośledzenia słuchu na występy muzyków nie można przewidzieć wyłącznie za pomocą audiometrii tonalnej, pomimo że badanie to jest wciąż złotym standardem w przypadku oceny słuchu. Kwestionariusz *Musicians' Hearing Handicap Index*, podobnie jak inne kwestionariusze audiologiczne najczęściej stosowane w praktyce klinicznej, wykazuje co najwyżej umiarkowaną korelację z klasyczną audiometrią. Dlatego też uzasadniono zastosowanie MHHI jako elementu standardowej oceny klinicznej ułatwiającego wybór oraz ocenę zintegrowanych strategii leczenia lub rehabilitacji, w tym aparatów słuchowych i poradnictwa. MHHI może być stosowany – samodzielnie lub w połączeniu z innymi wskaźnikami audiologicznymi – do oceny stopnia nasilenia dysfunkcji słuchowej odczuwanej przez pacjenta. Ponadto dostarcza więcej informacji na temat czynników wpływających na wydajność muzyczną niż typowe testy audiologiczne.

Ackermann i wsp. [21] prezentują 5-letni program badawczy *Sound Practice Project* obejmujący ocenę wyjściową (diagnozę), rozwój i wdrożenie inicjatyw dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa pracy wśród 377 muzyków z ośmiu profesjonalnych orkiestr symfonicznych w Australii (co stanowi około 70% wszystkich kwalifikujących się w tym kraju muzyków). W ramach projektu zbadano wynikające z długotrwałej ekspozycji na hałas zagrożenia powodujące nie tylko uszkodzenia narządu słuchu, lecz także innych narządów i układów, w tym głównie ruchu, skutkujące objawami somatycznymi, problemami emocjonalnymi i zaburzeniami psychicznymi. Opracowano szczegółowe kwestionariusze dotyczące odczuwania bólu, dyskomfortu, stresu, niepokoju i tremy, przestudiowano rozlokowanie muzyków w orkiestrze i zbadano ich słuch za pomocą audiometrii tonalnej, aby pod koniec programu każdemu muzykowi przekazać dokładne informacje o jego stanie zdrowia i ewentualnej konieczności podjęcia leczenia, a także wytyczne do terapii. Program *Sound Practice Project* został zaprojektowany, aby zapewnić dogłębne zrozumienie aspektów zdrowotnych związanych z byciem profesjonalnym muzykiem orkiestrowym w Australii oraz przetestować serię interwencji mających na celu poprawę zdrowia i dobrego samopoczucia. Podejście holistyczne potwierdziło korelację między takimi czynnikami jak dobre samopoczucie psychiczne i fizyczne oraz aktywne zarządzanie problemami zdrowotnymi wynikającymi z charakteru pracy w orkiestrze symfonicznej. Zwrócono uwagę na obszary, które należy uwzględnić w dalszych badaniach, a między innymi:

- udoskonalenie metody badania układu mięśniowo-szkieletowego tak, by możliwe było uwzględnienie w badaniach oceny jego stanu wynikającego ze specyfiki używanego przez muzyka instrumentu;

- ocena psychicznego samopoczucia muzyka z uwzględnieniem wszelkich przewlekłych i/lub poważnych problemów zdrowotnych związanymi z grą;
- dalsze poszukiwanie skutecznych sposobów ochrony słuchu, których stosowanie nie wpływałoby na jakość wykonywanej muzyki, oraz dalsze testowanie i modyfikowanie metod monitorowania zdrowia muzyków online.

Bardziej szczegółowe informacje o programie *Sound Practice Project*, jego ewaluacji i kontynuacji na przykładzie jednej z australijskich orkiestr zawarte są w publikacji O'Briena i wsp. [22]. Orkiestra The Queensland Symphony Orchestra realizowała długofalową strategię ochrony słuchu, opracowaną po wstępnych badaniach w 2003 roku. Strategia ta obejmowała program oceny narażenia na hałas, zastosowanie szeregu działań profilaktycznych, programów edukacyjnych wraz z corocznymi badaniami audiologicznymi i analizą porównawczą wyników. Kluczowe w opinii uczestników programu było m.in.: utrzymanie programu monitorowania narażenia na hałas, zapewnienie członkom orkiestry najwyższej jakości urządzeń ochrony słuchu przeznaczonych dla muzyków, organizowanie układu orkiestry optymalnie dla repertuaru oraz wykorzystanie ekranów akustycznych różnych typów. Dodatkowo w orkiestrze utworzono komitet ds. hałasu, którego zadaniem było monitorowanie aktualnego programu oceny słuchu, opracowanie stałego pakietu edukacyjnego dla muzyków, a także ustawiczne prowadzenie badań nad dostępnymi rozwiązaniami technologicznymi. I choć uczestniczący w programie muzycy zgłaszali trudności związane ze stosowaniem chociażby ochraniaczy słuchu czy uciążliwości dotyczące wdrażania i ciągłego udoskonalania programu oceny słuchu, to jednocześnie podkreślali, że mieli poczucie „zaopiekowania”, a przede wszystkim – że czuli się doinformowani w zakresie konieczności prowadzenia działań w zakresie ochrony słuchu. Problemy ze słuchem oraz profilaktyka stały się kwestią priorytetową dla decydentów i administracji instytucji kultury w Australii, czego dowodem jest przykład The Queensland Symphony Orchestra.

Chung i wsp. [23] w pracy dotyczącej badania środowiska akustycznego studentów amerykańskiej akademii muzycznej – University of Wisconsin-Madison School of Music – zajęli się metodami oceny ekspozycji na dźwięk z uwzględnieniem zmienności specyficznej dla gatunku muzycznego (muzyka klasyczna, jazzowa, kameralna, solowa itd.), instrumentów oraz przestrzeni, w której muzyka była wykonywana (ćwiczenia indywidualne lub grupowe oraz koncert właściwy). Zmierzone poziomy ekspozycji na dźwięk w uniwersyteckiej szkole muzycznej. Wyniki potwierdziły rezultaty uzyskane we wcześniejszych badaniach dotyczące najwyższych ekspozycji w grupach instrumentów dętych, perkusyjnych i zespołach jazzowych, w tym big-bandach, które są złożone głównie z instrumentów dętych. Autorzy uznają potrzebę dostosowania wytycznych i wdrażania inicjatyw ochrony słuchu właśnie dla studentów. Zamiarem autorów było uzupełnienie literatury przedmiotu o badania, których wyniki potwierdzają konieczność zapewnienia lepszej edukacji w środowisku muzyków, dyrygentów i szefów zespołów oraz orkiestr na temat ryzyka nadmiernego narażenia na hałas, możliwości ochrony słuchu i znaczenia profilaktyki.

Dance i wsp. [24], w ramach programu *Face the Music* i dzięki długoterminowej współpracy z brytyjską Royal Academy of Music, objęli badaniami ponad 5000 studentów tej uczelni. W artykule przedstawiono najważniejsze wyniki uzyskane na podstawie corocznych badań ankietowych, pomiarów ekspozycji na dźwięk i przesiewowych badań audiometrycznych. Ponadto szczegółowo opisano zastosowane nowo wprowadzone narzędzia edukacyjne i przedstawiono efekty wieloletniej kampanii mającej na celu podniesienie świadomości na temat ryzyka wiążącego się z nadmierną ekspozycją na dźwięk. Wyniki badań wykazały, że słuch u studentów muzyki klasycznej był nieuszkodzony – 62% grupy miało wartości progów słyszenia ujemne lub zerowe, co stanowi dowód na to, że kampania spełnia swoje zadanie, a studenci uświadamiając sobie ryzyko związane z nadmierną ekspozycją na dźwięk, zaczęli aktywnie chronić swój słuch. Zauważono też, że społeczne kampanie WHO – jak np. *Make Listening Safe* czy Światowy Dzień Słuchu – wzmacniają siłę oddziaływania wszystkich innych programów profilaktycznych i edukacyjnych, m.in. *Face the Music*.

Z kolei Bo i wsp. [25] bardzo ostrożnie podchodzą do kwestii hałasu w miejscu pracy w przypadku muzyków. W ślad za wcześniejszymi publikacjami ich badania potwierdziły, że muzycy, tworząc dźwięk i jego jakość estetyczną, są narażeni na jego zbyt wysokie natężenie. Argumentowano jednak, że w środowisku muzycznym hałas nie jest typowym hałasem, takim jak np. hałas przemysłowy, a szczególny – artystyczny – charakter pracy muzyków nierzadko stanowi realną przeszkodę do przygotowania i stosowania procedur zarządzania ryzykiem narażenia na hałas. Intensywność dźwięku jest przecież niezbędnym elementem występów artystycznych orkiestry. Z tego względu konieczne jest tu podejście niestandardowe w porównaniu ze strategią stosowaną w innych sektorach zawodowych, w których dźwięk można oceniać wyłącznie w kontekście pogorszenia jakości środowiska pracy lub jako czynnik uszkadzający słuch. Postawiono tezę, że wyniki badań – jednoznaczne w kontekście wybranych utworów i grup instrumentów – można wykorzystać do świadomego kształtowania polityki repertuarowej, a decyzje o zawartości programu w danym sezonie koncertowym podejmować z uwzględnieniem czynników prewencyjnych, takich jak np. ograniczenie wolumenu czy wyłączenie pewnych pozycji repertuarowych. Na etapie układania programów sezonów koncertowych można wyeliminować dane utwory lub umiejętnie je zestawiać, biorąc przy tym pod uwagę poziom natężenia dźwięku. Bo i wsp. stanowczo podkreślają jednak, że nie można przy tym podważać wyborów artystycznych i to one powinny mieć tu pierwszeństwo. Natomiast warto zaznaczyć, że oprócz zaakcentowania roli profilaktyki, należy też aktywnie kontynuować badania nad narzędziami ochrony słuchu dla muzyków.

Jednym z przykładów badań dotyczących profilaktyki i ochrony słuchu wśród muzyków – łącznie z badaniem ich indywidualnego podejścia do zatyczek akustycznych i ochronników słuchu – są badania Crawforda i wsp. [26]. Wzięło w nich udział 24 muzyków, którzy przez sześć miesięcy testowali różne typy ochronników słuchu. Aby ocenić ich skuteczność, w badaniu wykorzystano ankiety dotyczące częstotliwości ich używania i subiektywnych odczuć

respondentów odnośnie eksploatacji. Ankiety uzupełniono badaniami audiometrycznymi. W podsumowaniu autorzy wskazali, że preferencje uczestników dotyczące zatyłek akustycznych kształtowały się pod wpływem wielu czynników (jak np. rodzaj instrumentu), ale wskaźniki użytkowania w ciągu 6 miesięcy spadały.

Podobne obserwacje przedstawia Couth i wsp. [27]. Celem ich badania było określenie wzorców korzystania przez muzyków ze środków ochrony słuchu na wczesnym etapie kariery, zidentyfikowanie trudności w tym zakresie oraz opracowanie regulacji odnośnie długotrwałego (stałego) korzystania z ochronników słuchu. To badanie jest zatem cennym głosem w dyskusji na temat przyczyn zaprzestawania z upływem czasu użytkowania ochronników słuchu przez muzyków. Przebadano 80 osób będących na wczesnym etapie kariery. Wyniki wykazały, że mniej niż połowa używa ochronników regularnie. Autorzy badania, podobnie jak wymienieni powyżej, także sugerują wprowadzenie programów upowszechniających korzystanie ze środków ochrony słuchu celem zmniejszenia wśród muzyków problemu uszkodzeń słuchu spowodowanych hałasem.

Biorąc pod uwagę niskie wskaźniki dotyczące stałego używania ochronników słuchu przez muzyków, co wynika głównie z obawy o jakość występów i poczucia odpowiedzialności za pozytywne doświadczenie słuchaczy, Nelson i wsp. [28] przeprowadzili eksperyment badawczy. Nagrano utwory wykonywane przez muzyków w ochronnikach słuchu i utwory wykonywane bez ochronników. Uzyskane materiały przesłuchali muzycy realizujący nagrania, a następnie udostępniono je zarówno słuchaczom z przygotowaniem do odbioru muzyki klasycznej, jak i osobom bez takiego doświadczenia. Wyniki były następujące: wykonawcy nagrań nie mieli do nich zastrzeżeń, i choć wskazali, że preferują grę bez ochronników, jednak uznali efekt nagrań w ochronnikach za pozytywny. Natomiast słuchacze – zarówno doświadczeni, jak i niedoświadczeni – nie dostrzegli różnic pomiędzy nagraniami. To dobry argument w dyskusji o ochronie słuchu wśród zawodowych muzyków i dowód, że trudności związane ze stosowaniem ochronników słuchu mogą być mniej problematyczne niż stwierdzano wcześniej.

McGinnity i wsp. [29] przeprowadzili eksperyment w grupie 44 muzyków polegający na wykonaniu uczestnikom szczególnych badań słuchu i dopasowaniu każdemu indywidualnie ochronników słuchu w postaci zatyłek akustycznych. I choć w tym badaniu nie koncentrowano się tylko na muzykach klasycznych, można mieć przekonanie, że ten artykuł dostarcza informacji na temat przyczyn niechęci muzyków do stosowania tego typu ochronników słuchu. Chociaż finalnie muzycy byli zadowoleni z testowanego sprzętu, podczas jego dopasowywania sygnalizowali niepewność odnośnie samej czynności zakładania zatyłek akustycznych i głębokości ich mocowania. Fakt ten posłużył do sformułowania głównego postulatu przyjętego przez autorów po zakończeniu eksperymentu – konieczności prowadzenia szkoleń dla audiologów, aby potrafili pomóc pacjentom umieścić zatyłkę odpowiednio głęboko, a przede wszystkim bezpiecznie, lub szkolili pacjentów w tym zakresie.

Publikacja Wenmaekersa i wsp. [30] zawiera argumenty wskazujące na nieskuteczność stosowania ochronników

słuchu. W swej pracy autorzy analizują wyniki pomiarów akustycznych w kontekście rozmieszczenia muzyków orkiestry symfonicznej grających konkretny utwór, czyli I symfonię Gustava Mahlera. Jest to reprezentacyjny przykład głośnej muzyki orkiestrowej – granej w długich fragmentach *tutti*, czyli przez całą orkiestrę i *forte*, czyli głośno. Obliczono, że „ekranowanie” w typowych pozycjach instrumentów (czyli stosowanie ekranów akustycznych) nie wpływa znacząco na ekspozycję dźwięku i że realne redukcje hałasu można osiągnąć tylko za pomocą odpowiedniej modyfikacji układu muzyków w orkiestrze. W przypadku merytorycznego uzasadnienia określonego składu orkiestry – wynikającego z zapisanej w partyturze instrumentacji, sugestii pochodzących od kompozytora i optymalnego rozmieszczenia muzyków w trakcie artystycznego wykonania – nie ma możliwości modyfikacji składu orkiestry czy innego rozmieszczenia muzyków celem ograniczenia narażenia ich na głośne dźwięki. Takie działanie byłoby bowiem niezgodne z zapisami odkompozytorskimi i stałoby w opozycji do możliwości wykonawczych danej partytury.

Wnioski

We wszystkich przedstawionych publikacjach potwierdzono, że uśredniony poziom hałasu przekraczający 85 dB w ciągu 8 godzin pracy może być czynnikiem uszkadzającym słuch w grupie muzyków klasycznych. Z uwagi na fakt, że jest to norma przyjęta w *Dyrektywie 2003/10/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (hałasem)*, nie obserwujemy istotnych zmian w przepisach innych krajów. Jedynie w przypadku normy hiszpańskiej była niewielka różnica – odpowiednio 87 dB dla tygodniowego ważonego narażenia i 140 dB dla szczytowego narażenia [14].

W poszczególnych badaniach zwrócono uwagę na konieczność uwzględnienia w tym dyskursie rodzaju instrumentu, czasu pracy i ćwiczeń, wykonywanego repertuaru [17,19] oraz innych czynników, jak np. fizjologiczne starzenie się muzyków i pozazawodowe aktywności [13]. Podkreślono rolę programów profilaktycznych [10,11,13,21,22,24,25] oraz specyfikę zawodu, który wiąże się z nieustannym treningiem muzycznym [21]. Licznie reprezentowane były w tym zestawieniu publikacje dotyczące edukacji, wczesnego wykrywania uszkodzeń słuchu oraz metod jego ochrony [12–14,26–30]. Jak wynika z przeglądu, muzycy rzadko stosują ochronniki słuchu, często postrzegają je jako niekomfortowe [26,27], a czasem wręcz nieskuteczne [30]. Ponadto konieczność stosowania ochronników słuchu jest w tej grupie zawodowej słabo rozpropagowana [25,28,29]. Wyniki przeglądu wskazują również, że tematyka problemów ze słuchem nie jest dla muzyków łatwa. Ubytek słuchu może być czynnikiem uniemożliwiający wykonywanie zawodu, stąd nie wszyscy muzycy uczestniczą w programach profilaktycznych i nie wszyscy poddają się badaniom [12,14], choć oferowana profilaktyka rozwijana jest zarówno na poziomie instytucjonalnym (w orkiestrach, na uczelniach), jak i na poziomie krajowych i światowych regulacji prawnych, np. w programach WHO [10,11,21,22,25].

Zwrócono też szczególną uwagę na młodych muzyków [15,17–19,23,24], akcentując konieczność podnoszenia świadomości ryzyka ekspozycji na dźwięki o nadmiernym natężeniu w zawodzie muzyka, ponieważ nieradko zmiany w narządzie słuchu spowodowane hałasem są nieodwracalne.


Osobną kategorię stanowiły publikacje prezentujące narzędzia badawcze służące do oceny wpływu hałasu na członków zespołów orkiestrowych (m.in. orkiestr symfonicznych), czyli kwestionariusze, ankiety, testy i wywiady [11–14,16,20]. Wykorzystywane były one najczęściej jako uzupełnienie badań psychoakustycznych i badań obiektywnych słuchu, pomiarów dozymetrii akustycznej czy analizy wyników badań z baz danych; ukazywały występującą często różnicę między subiektywnymi odczuciami respondentów a wynikami badań obiektywnych [12].


Piśmiennictwo

- Śliwińska-Kowalska M. Uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem. W: *Audiologia kliniczna*. Śliwińska-Kowalska M (red.). Łódź: Oficyna Wydawnicza Mediton; 2005, s. 289–98.
- Państwowa Inspekcja Pracy. Hałas, <https://www.pip.gov.pl/dla-pracodawcow/porady-prawne/hałas> [dostęp: 01.2025].
- World Health Organization. World report on hearing, 2021, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481> [dostęp: 01.2025].
- Departament Analiz i Strategii Ministerstwa Zdrowia. Mapy potrzeb zdrowotnych. Baza Analiz Systemowych i Wdrożeniowych, <https://basiw.mz.gov.pl/mapy-informacje/mapa-2022-2026/> [dostęp: 2.02.2025].
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20180001286> [dostęp: 22.01.2025].
- Hojan E, Skrodzka E. Audiologiczne aspekty akustyki i psychoakustyki. W: *Audiologia kliniczna*. Śliwińska-Kowalska M (red.). Łódź: Oficyna Wydawnicza Mediton; 2005, s.101.
- Hojan E, Skrodzka E. Audiometria nadprogowa. W: *Audiologia kliniczna*. Śliwińska-Kowalska M (red.). Łódź: Oficyna Wydawnicza Mediton; 2005, s.130.
- Śliwińska-Kowalska M. Uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem. W: *Audiologia kliniczna*. Śliwińska-Kowalska M (red.). Łódź: Oficyna Wydawnicza Mediton; 2005, s. 289.
- Zbysińska M, Lachowska M. Uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem u muzyków klasycznych. *Pol Otorhino Rev*, 2020; 9(2): 41–53; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.1545>.
- Schink T, Kreutz G, Busch V, Pigeot I, Ahrens W. Incidence and relative risk of hearing disorders in professional musicians. *Occup Environ Med*, 2014; 71(7): 472–6; <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102172>.
- Couth S, Prendergast G, Guest H, Munro KJ, Moore DR, Plack CJ i wsp. Investigating the effects of noise exposure on self-report, behavioral and electrophysiological indices of hearing damage in musicians with normal audiometric thresholds. *Hear Res*, 2020; 395: 108021; <https://doi.org/10.1016/j.heares.2020.108021>.
- Pouryaghoub G, Mehrdad R, Pourhosein S. Noise-induced hearing loss among professional musicians. *J Occup Health*, 2017; 59(1): 33–7; <https://doi.org/10.1539/joh.16-0217-OA>.
- Behar A, Chasin M, Mosher S, Abdoli-Eramaki M, Russo FA. Noise exposure and hearing loss in classical orchestra musicians: a five-year follow-up. *Noise Health*, 2018; 20(93): 42–6; https://doi.org/10.4103/nah.NAH_39_17.
- Rueda AI, Ramos AF, de Las Heras JAF, Salido PM, Aubá JMV, Del Toro LC i wsp. Prevalence of hearing protection use and subjective auditory symptoms among Spanish classical orchestral musicians. *Acta Otorrinolaringol Esp (Engl Ed)*, 2023; 74(2): 79–84; <https://doi.org/10.1016/j.otoeng.2021.10.006>.
- Pawlaczyk-Łuszczczyńska M, Zamojska-Daniszevska M, Dudarewicz A, Zaborowski K. Exposure to excessive sounds and hearing status in academic classical music students. *Int J Occup Med Environ Health*, 2017; 30(1): 55–75; <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.00709>.
- Dudarewicz A, Pawlaczyk-Łuszczczyńska M, Zamojska-Daniszevska M, Zaborowski K. Exposure to excessive sounds during orchestra rehearsals and temporary hearing changes in hearing among musicians. *Med Pr*, 2015; 66(4): 479–86; <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00163>.
- Gündüz B, Yıldırım Gökay N, Orhan E, Yılmaz M. The comprehensive audiological evaluation in young violinists: the medial olivocochlear system, high frequency thresholds, and the auditory figure ground test. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2022; 279(8): 3837–45; <https://doi.org/10.1007/s00405-021-07122-8>.
- Tufts JB, Skoe E. Examining the noisy life of the college musician: weeklong noise dosimetry of music and non-music activities. *Int J Audiol*, 2018; 57 (Supl. 1): S20–S27; <https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1405289>.
- Otsuka S, Tsuzaki M, Sonoda J, Tanaka S, Furukawa S. A role of medial olivocochlear reflex as a protection mechanism from noise-induced hearing loss revealed in short-practicing violinists. *PLoS One*, 2016; 11(1): e0146751; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146751>.
- Vardonikolaki A, Pavlopoulos V, Pasiadis K, Markatos N, Papathanasiou I, Papadelis G i wsp. Musicians' Hearing Handicap Index: a new questionnaire to assess the impact of hearing impairment in musicians and other music professionals. *J Speech Lang Hear Res*, 2020; 63(12): 4219–37; https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-19-00165.
- Ackermann BJ, Kenny DT, O'Brien I, Driscoll TR. Sound practice-improving occupational health and safety for professional orchestral musicians in Australia. *Front Psychol*, 2014; 5: 973; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00973>.

22. O'Brien I, Driscoll T, Ackermann B. Description and evaluation of a hearing conservation program in use in a professional symphony orchestra. *Ann Occup Hyg*, 2015; 59(3): 265–76; <https://doi.org/10.1093/annhyg/meu092>.
23. Chung L, Wong AOY, Leaver LA, He Y, Boothalingam S. An acoustical environment survey of student music practice. *J Acoust Soc Am*, 2024; 155(2): 1368–78; <https://doi.org/10.1121/10.0024862>.
24. Dance S, Zepidou G. Face the (unamplified) music: key findings for musicians. *J Acoust Soc Am*, 2024; 155(5): 3267–73; <https://doi.org/10.1121/10.0026024>.
25. Bo M, Clerico M, Pognant F. Parametric method for the noise risk assessment of professional orchestral musicians. *Noise Health*, 2016; 18(85): 319–28; <https://doi.org/10.4103/1463-1741.195797>.
26. Crawford K, Willenbring K, Nothwehr F, Fleckenstein S, Anthony TR. Evaluation of hearing protection device effectiveness for musicians. *Int J Audiol*, 2023; 62(3): 238–44; <https://doi.org/10.1080/14992027.2022.2035831>.
27. Couth S, Loughran MT, Plack CJ, Moore DR, Munro KJ, Ginsborg J i wsp. Identifying barriers and facilitators of hearing protection use in early-career musicians: a basis for designing interventions to promote uptake and sustained use. *Int J Audiol*, 2022; 61(6): 463–72; <https://doi.org/10.1080/14992027.2021.1951852>.
28. Nelson NL, Killion MC, Lentz JJ, Kidd GR. Hearing protection success: musicians have a favorable response to hearing protection and listeners are unable to identify music produced by musicians wearing hearing protection. *J Am Acad Audiol*, 2020; 31(10): 763–70; <https://doi.org/10.1055/s-0040-1719128>.
29. McGinnity S, Beach EF, Cowan R, Mulder J, Power D, Barr C. Does person-centred care improve outcomes for musicians fitted with hearing protectors? *Int J Audiol*, 2020; 59(11): 809–17; <https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1771621>.
30. Wenmaekers R, Nicolai B, Hornikx M, Kohlrausch A. Why orchestral musicians are bound to wear earplugs: about the ineffectiveness of physical measures to reduce sound exposure. *J Acoust Soc Am*, 2017; 142(5): 3154; <https://doi.org/10.1121/1.5012689>.

Mgr Kalina Cyz, email: k.cyz@ifps.org.pl •  0009-0001-7794-331X

Dr hab. n. med. i n. o zdr. Elżbieta Włodarczyk, prof. IFPS, email: e.wlodarczyk@ifps.org.pl •  0000-0003-3737-5730

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

Przesłano do redakcji:
08.01.2025
Zaakceptowano po recenzji:
20.02.2025
Opublikowano:
11.08.2025

Znaczenie BMI i redukcji masy ciała w prewencji oraz terapii szumów usznych: przeгляд literatury

The role of BMI and weight reduction in the prevention and treatment of tinnitus: a literature review

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

Szymon Chmiela^{1–3A-F} , Piotr H. Skarżyński^{4,5AC-F} ,
Danuta Raj-Koziak^{6A-F} 

¹ Centrum Słuchu i Mowy Medincus, Otorynolaryngologia, Kajetany

² Międzyośrodkowe Studenckie Koło Naukowe przy Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu oraz Warszawskim Uniwersytecie Medycznym, Warszawa

³ Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, Warszawa

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

⁵ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

⁶ Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Szumów Usznych, Warszawa/Kajetany

Streszczenie

Wprowadzenie: Szumy uszne (*tinnitus*) to subiektywne odczucie dźwięku bez zewnętrznego bodźca akustycznego. Problem ten dotyka znaczącej części populacji, szczególnie w grupie osób starszych. Szumy uszne mogą mieć istotny wpływ na jakość życia, powodując zaburzenia snu, trudności w koncentracji, a także przewlekły stres i obniżenie komfortu funkcjonowania. Coraz więcej badań wskazuje na potencjalny związek pomiędzy wskaźnikiem masy ciała (BMI), otyłością i składem ciała a występowaniem oraz nasileniem szumów usznych. Celem niniejszej pracy jest analiza dostępnej literatury naukowej i ocena potencjalnego związku między BMI, redukcją masy ciała i ryzykiem rozwoju oraz nasileniem szumów usznych, z uwzględnieniem potencjalnych mechanizmów oraz skuteczności różnych interwencji terapeutycznych.

Materiał i metody: W ramach systematycznego przeglądu analizowano osiem badań, które koncentrowały się na związku diety, BMI, redukcji masy ciała i występowania szumów usznych. Badania obejmowały różnorodne interwencje, takie jak modyfikacje diety oraz programy aktywności fizycznej.

Wyniki: Przegląd literatury wykazał istotny związek pomiędzy wysokim wskaźnikiem masy ciała (BMI), otyłością a ryzykiem występowania oraz nasileniem szumów usznych. W analizowanych badaniach otrzymano, że osoby z podwyższonym BMI mają znacząco wyższe ryzyko zarówno ostrych, jak i przewlekłych szumów usznych w porównaniu z osobami o prawidłowym BMI. Badania dotyczące interwencji wskazują, że redukcja masy ciała, poprzez zmiany stylu życia przyczynia się do łagodzenia objawów szumów usznych. Utrata masy ciała w wyniku diety i aktywności fizycznej prowadziła do poprawy wyników w *Tinnitus Handicap Inventory* (THI) oraz *Wizualnej skali analogowej* (VAS).

Wnioski: Przeprowadzona analiza sugeruje, że wysoki wskaźnik masy ciała (BMI) oraz otyłość mogą być istotnymi czynnikami ryzyka występowania szumów usznych. Redukcja masy ciała za pomocą interwencji związanych ze zmianą stylu życia wykazała potencjalne korzyści w łagodzeniu objawów szumów usznych i poprawie jakości życia pacjentów.

Słowa kluczowe: szumy uszne • BMI • wskaźnik masy ciała • otyłość • dieta • redukcja masy ciała

Autor korespondencyjny: Szymon Chmiela, Otorynolaryngologia, Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS, ul. Mokra 7, 05-830, Kajetany; email: chmiela.szymon@gmail.com

Abstract

Introduction: Tinnitus, the subjective perception of sound without an external acoustic stimulus, affects a significant portion of the population, particularly older adults. This condition can significantly impact quality of life, causing sleep disturbances, concentration difficulties, chronic stress, and overall reduced well-being. Increasing amount of evidence points to a potential association between Body Mass Index (BMI), obesity, body composition, and the occurrence and severity of tinnitus. The aim of this study was to analyze the available scientific literature and assess the potential relationship between BMI, weight reduction, and the risk of developing or intensity of tinnitus symptoms. Additionally, the study aimed to evaluate the effectiveness of various therapeutic interventions.

Material and methods: This systematic review included eight studies, focusing on the relationships between diet, BMI, weight loss, and tinnitus occurrence. The studies evaluated a range of interventions, including dietary modifications and physical activity programs.

Results: The review revealed a significant association between high body mass index, obesity, and an increased risk of tinnitus, both acute and chronic. Individuals with elevated BMI were found to have significantly higher risks of developing tinnitus compared to those with normal BMI levels. Interventions targeting weight reduction demonstrated notable improvements in tinnitus symptoms. Lifestyle changes such as diet and physical activity led to better outcomes on tools like the Tinnitus Handicap Inventory (THI) and the Visual Analog Scale (VAS), which measure the severity and impact of tinnitus.

Conclusions: The findings suggest that elevated BMI and obesity may be important risk factors for tinnitus. Weight reduction, achieved through lifestyle changes, showed potential benefits in alleviating tinnitus symptoms and improving patients' quality of life.

Keywords: tinnitus • BMI • Body Mass Index • obesity • diet • weight reduction

Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
BMI	body mass index	wskaźnik masy ciała
BIA	bioelectrical impedance analysis	bioimpedancja elektryczna
CBT	cognitive behavioral therapy	terapia poznawczo-behawioralna
CI	confidence interval	przedział ufności
KNHANES	Korea National Health and Nutrition Examination Survey	–
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey	–
OR	odds ratio	iloraz szans
SF-36	Short Form Health Survey	Kwestionariusz oceny jakości życia SF-36 – wersja polska (kwestionariusz SF-36)
THI	Tinnitus Handicap Inventory	Kwestionariusz uciążliwości szumów usznych
TRT	Tinnitus Retraining Therapy	terapia TRT
VAS	Visual Analogue Scale	Wizualna skala analogowa
WHO	World Health Organization	Światowa Organizacja Zdrowia

Wprowadzenie

Szumy uszne (ang. *tinnitus*) to subiektywne wrażenie dźwięku bez obecności zewnętrznego bodźca akustycznego [1]. Problem ten dotyka znaczącej części populacji dorosłych, przy czym jego częstość występowania wzrasta wraz z wiekiem. W Polsce około 20% osób powyżej 18 roku życia deklaruje występowanie szumów usznych, a w grupie osób powyżej 75 roku życia odsetek ten wzrasta do aż 52,8% [2,3]. Szumy uszne nie są odrębną jednostką chorobową, lecz objawem wynikającym z różnorodnych czynników, który często przyjmuje postać przewlekłą. Może prowadzić do szeregu stanów wtórnych, takich jak trudności ze snem, problemy z koncentracją oraz przewlekły stres psychosomatyczny, które mogą znacząco obniżyć jakość życia pacjentów [4].

Etiologia szumów usznych jest złożona, obejmuje czynniki: metaboliczne, neurologiczne, genetyczne, naczyniowe, psychologiczne, a także zaburzenia słuchu, ekspozycję na hałas oraz wady stawu skroniowo-żuchwowego [5,6]. Pomimo intensywnych badań bezpośrednie mechanizmy powstawania szumów usznych wciąż pozostają niejasne [7]. Współcześnie wskazuje się także na potencjalny związek szumów usznych z wzorcami żywieniowymi pacjenta, wskaźnikiem masy ciała (ang. *body mass index*, BMI), a także składem procentowym ciała. BMI jest powszechnie stosowanym wskaźnikiem oceny stanu odżywienia, obliczanym jako stosunek masy ciała w kilogramach do kwadratu wzrostu w metrach. Interpretacja wyników opiera się na wartościach referencyjnych ustalonych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO), gdzie BMI poniżej 18,5 kg/m² wskazuje na niedowagę, wartości od 18,5 do 24,9 kg/m² są uznawane za prawidłowe, wartości od 25,0 kg/m² do 29,9 kg/m² świadczą o nadwadze,

a powyżej 30,0 kg/m² – o otyłości [8]. Otyłość dzieli się na trzy stopnie: otyłość I stopnia, określana jako umiarkowana, występuje przy wartościach BMI od 30,0 do 34,9 kg/m², otyłość II stopnia (zaawansowana) obejmuje przedział od 35,0 do 39,9 kg/m², natomiast otyłość III stopnia, nazywana także otyłością olbrzymią, to wartość BMI wynosząca 40,0 kg/m² lub więcej [8].

Dotychczasowe badania nie dostarczyły jednoznacznych dowodów na istnienie terapii, która całkowicie eliminuje szumy uszne [2]. Współczesne strategie terapeutyczne koncentrują się przede wszystkim na łagodzeniu objawów i poprawie jakości życia pacjentów. Szczególną uwagę poświęca się metodom wspierającym proces habituacji (jak np. *tinnitus retraining therapy*, TRT) oraz technikom redukcji stresu związanego z przewlekłą obecnością tych objawów. Powszechnie stosowanymi metodami terapii są terapia poznawczo-behawioralna (ang. *cognitive behavioral therapy*, CBT) [5] oraz terapia dźwiękiem wykorzystująca zewnętrzne źródła dźwięku do maskowania lub modyfikowania reakcji pacjenta na szumy [9]. Bimodalna neurostymulacja układu słuchowego oraz nerwu językowego redukuje dokuczliwość szumów usznych i znajduje coraz większe grono zwolenników, co potwierdzają nasze własne doświadczenia w stosowaniu tej metody [10,11]. W ostatnich latach pojawiają się doniesienia sugerujące, że redukcja masy ciała może przyczynić się do zmniejszenia objawów szumów usznych [12,13].

Celem niniejszej pracy jest przeprowadzenie analizy dostępnej literatury naukowej badającej związek pomiędzy BMI, składem procentowym ciała oraz interwencjami ukierunkowanymi na redukcję masy a występowaniem i nasileniem szumów usznych. Analiza obejmuje ocenę tych czynników zarówno jako przyczyn potencjalnego wzrostu ryzyka rozwoju szumów usznych, jak i ich znaczenia jako potencjalnych elementów strategii terapeutycznych mających na celu łagodzenie objawów oraz poprawę jakości życia pacjentów.

Materiał i metody

Celem niniejszego przeglądu systematycznego było zidentyfikowanie i ocena badań dotyczących potencjalnego związku między wskaźnikiem masy ciała (BMI), redukcją masy ciała oraz aktywnością fizyczną a występowaniem i nasileniem szumów usznych. W celu zapewnienia rzetelności oraz kompleksowości przeglądu zastosowano podejście systematyczne zgodnie z wytycznymi PRISMA [14]. W tym celu przeprowadzono wyszukiwanie w bazie PubMed, wykorzystując zdefiniowane wcześniej słowa kluczowe i logiczne operatory, które pozwoliły na połączenie różnych aspektów tematycznych. Zapytanie obejmowało terminy takie jak: *tinnitus*, *pulsatile tinnitus*, *subjective tinnitus*, *body mass index*, BMI, *obesity*, *weight reduction*, *physical activity*, *exercise*, *diet*, *nutrition*. Użycie operatorów logicznych pozwoliło na uniknięcie duplikatów. Uwzględniono jedynie badania opublikowane od 2010 roku, aby zapewnić aktualność i zgodność z najnowszym stanem wiedzy. W wyszukiwaniu zidentyfikowano 265 publikacji. Na etapie selekcji, po analizie tytułów i abstraktów pod kątem zgodności z kryteriami włączenia, odrzucono 233 publikacje. Uzyskano 32 prace i poddano

szczegółowej ocenie ich pełne teksty. Wybrano 5 badań pochodzących z wyszukiwania, które spełniały wszystkie kryteria i dostarczały wartościowych danych w kontekście analizowanego tematu. Szczegółowy proces selekcji oraz kryteria wykluczenia przedstawiono za pomocą schematu PRISMA (**rycina 1**). Do przeglądu włączono również 3 publikacje zidentyfikowane na podstawie analizy bibliografii prac spełniających kryteria włączenia. Przegląd bibliografii miał na celu uzupełnienie wyszukiwania w bazie danych o dodatkowe, istotne publikacje, które nie zostały zidentyfikowane w pierwotnym wyszukiwaniu w bazie PubMed. Ostatecznie do przeglądu włączono 8 prac.

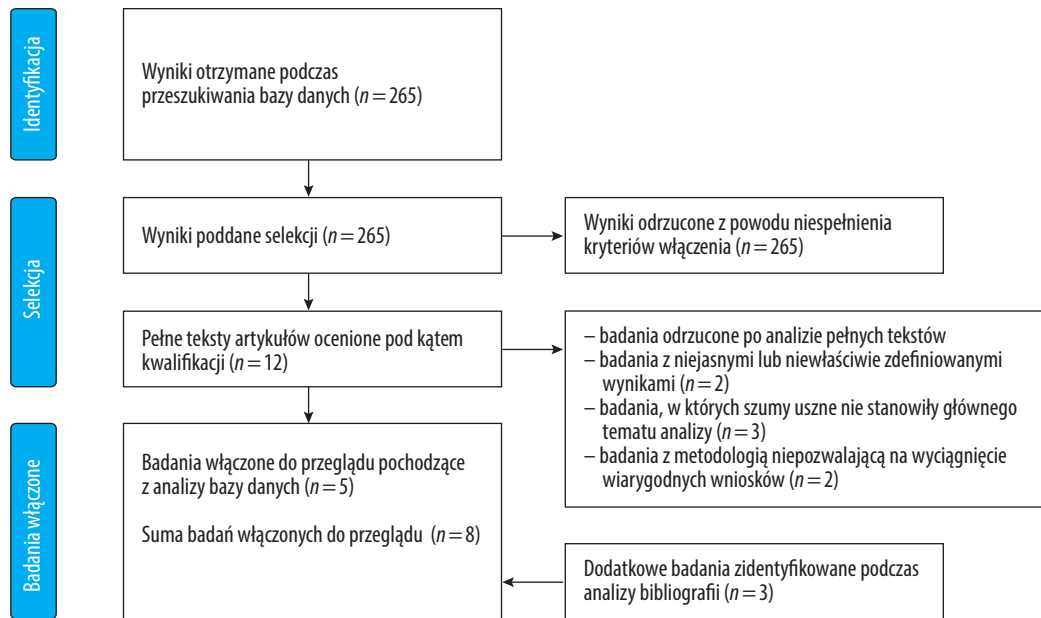
Wyniki

BMI oraz procentowy skład ciała jako czynniki ryzyka szumów usznych

Związek między masą ciała, jego składem procentowym oraz wartością BMI a występowaniem szumów usznych stanowi przedmiot rosnącego zainteresowania w literaturze naukowej. Jednym z badań dostarczających dowodów na potencjalny wpływ nadmiernej masy ciała, a w szczególności otyłości, na występowanie i nasilenie szumów usznych jest praca autorstwa Gallusa i wsp. [15]. Badanie to dostarcza istotnych danych na temat częstości występowania szumów usznych oraz potencjalnych czynników ryzyka, w tym zbyt wysokiej wartości BMI i otyłości, w reprezentatywnej próbie dorosłych w populacji włoskiej. Badanie zostało zrealizowane we współpracy z DOXA, włoską filią Independent Network/Gallup International Association, w okresie od lutego do kwietnia 2014 roku. Próba badawcza obejmowała 2952 dorosłych uczestników, wyłonionych na podstawie wielostopniowego losowego doboru. W pierwszym etapie wybrano 116 gmin reprezentujących 20 włoskich regionów, uwzględniając zarówno podział geograficzny, jak i wielkość miejscowości. Następnie w każdej gminie losowo wyodrębniono okręgi wyborcze, tak aby różne typy obszarów – centralne, podmiejskie, peryferyjne i wiejskie – były reprezentowane proporcjonalnie. Ostatecznie uczestników dobierano z list wyborczych, biorąc pod uwagę strukturę demograficzną populacji Włochów pod względem wieku i płci. Dane zebrano jednorazowo za pomocą bezpośrednich wywiadów z uczestnikami, stosując standaryzowane metody.

Analiza wyników badania wykazała, że otyłość (BMI ≥ 30 kg/m²) była istotnie związana z wyższym ryzykiem wystąpienia szumów usznych, szczególnie w grupie osób w wieku 45 lat i starszych. Wieloczynnikowa analiza logistyczna wykazała, że osoby otyłe (BMI ≥ 30 kg/m²) miały 2,14 razy wyższe ryzyko wystąpienia szumów usznych trwających mniej niż 3 miesiące w porównaniu do osób z prawidłową masą ciała (OR = 2,14; 95% CI: 1,25–3,67; $p = 0,004$). Podobny, choć mniej wyraźny związek zaobserwowano u osób z nadwagą (BMI = 25–29,9 kg/m²), w przypadku których ryzyko to było zwiększone i wynosiło 1,49 (OR = 1,49; 95% CI: 0,99–2,25).

Z kolei ryzyko wystąpienia przewlekłych szumów usznych, definiowanych w omawianej pracy jako objawy trwające co najmniej 3 miesiące, u osób otyłych było jeszcze wyższe niż szumów usznych trwających krócej. U osób otyłych (BMI



Rycina 1. Schemat PRISMA
Figure 1. PRISMA flow diagram

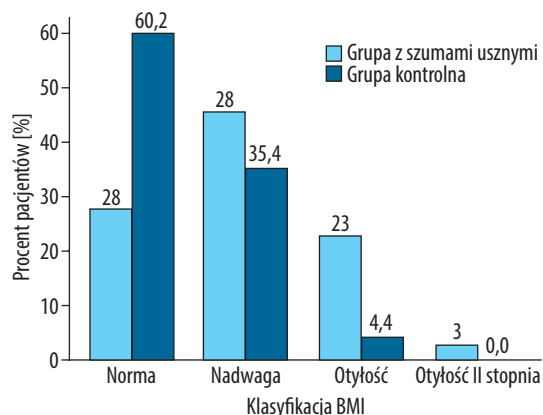
$\geq 30 \text{ kg/m}^2$) stwierdzono 2,31 razy wyższe ryzyko wystąpienia przewlekłych szumów w porównaniu z osobami o prawidłowym BMI (OR = 2,31; 95% CI: 1,30–4,10; $p = 0,003$). Wyniki te wskazują, że otyłość stanowi ważny czynnik ryzyka zarówno dla szumów usznych trwających poniżej 3 miesięcy, jak i przewlekłych, zwłaszcza u osób w średnim i starszym wieku.

Do podobnych wniosków doszli autorzy innego badania analizowanego w przeglądzie. Badanie przeprowadzone przez Sogebiego i wsp. [16] miało na celu scharakteryzowanie szumów usznych oraz zidentyfikowanie czynników z nimi związanych w populacji pacjentów nigeryjskich. Obserwacje zostały przeprowadzone w specjalistycznej klinice otolaryngologicznej Szpitala Uniwersyteckiego Olabisi Onabanjo w Nigerii (Olabisi Onabanjo University Teaching Hospital). Uczestników zrekrutowano spośród dorosłych pacjentów, którzy zgłosili się do kliniki w latach 2007–2011. Każdy z uczestników wypełnił szczegółowy kwestionariusz, który obejmował dane demograficzne, historię medyczną pacjenta oraz charakterystykę doświadczanych szumów usznych, w tym długość ich trwania, częstotliwość, natura (pulsacyjne lub niepulsacyjne) oraz lokalizacja (jednostronna lub obustronna). Badanie uwzględniło również przeprowadzenie otoskopii, audiometrii tonalnej oraz pomiarów antropometrycznych, w tym masy ciała i wzrostu, które posłużyły do obliczenia wskaźnika BMI. Wyniki wskazały, że otyłość (BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$) była istotnie związana z występowaniem szumów usznych. Procent pacjentów z otyłością zgłaszających szumy uszne wyniósł 21,5%, podczas gdy w grupie kontrolnej odsetek ten wynosił tylko 6,3% ($p = 0,024$).

Podobne zależności zaobserwowano w badaniu przeprowadzonym przez Toruna i wsp. [17], którego celem była analiza potencjalnego związku wartości BMI a występowaniem szumów usznych. W badaniu wzięło udział

213 pacjentów, w tym 100 z obecnymi szumami usznymi (grupa badana), a 113 – bez szumów (grupa kontrolna). Każdy z uczestników był pełnoletni, a pacjenci zakwalifikowani do grupy badanej zgłaszali obecność szumów od co najmniej 6 miesięcy. Kryteria wykluczenia obejmowały obecność chorób systemowych, problemów otologicznych innych niż obecność szumów usznych oraz zaburzeń psychicznych. Wykluczono również osoby z ubytkiem słuchu, historią przebytych zabiegów chirurgicznych ucha czy osoby przewlekle stosujące leki. BMI obliczono na podstawie standardowego wzoru: $[\text{waga}/(\text{wzrost})^2]$, a uczestników zaklasyfikowano do jednej z czterech kategorii: norma ($< 24,9 \text{ kg/m}^2$), nadwaga (25–29,9 kg/m^2), otyłość (30–34,9 kg/m^2) oraz otyłość II stopnia ($> 35 \text{ kg/m}^2$). Wykazano, że BMI w grupie badanej było istotnie wyższe niż w grupie kontrolnej. Dodatkowo w grupie z szumami usznymi tylko 28% uczestników miało BMI w normie, 46% miało nadwagę, 23% – otyłość, a 3% – otyłość II stopnia. Dla porównania w grupie kontrolnej aż 60,2% miało BMI w granicach normy, 35,4% miało nadwagę, a 4,4% – otyłość; nikt nie kwalifikował się do kategorii otyłości II stopnia. Wyniki te w postaci wykresu zostały przedstawione na rycinie 2.

Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami, biorąc pod uwagę takie czynniki jak wiek, płeć i miejsce zamieszkania. Mediana wieku wynosiła 52,4 lata (zakres: 19–83) w grupie z szumami usznymi oraz 48,8 lata (zakres: 18–84) w grupie kontrolnej. W grupie badanej 58% uczestników stanowiły kobiety, a 42% – mężczyźni, co było wynikiem zbliżonym do proporcji w grupie kontrolnej, gdzie 53,1% stanowili mężczyźni, a 46,9% kobiety ($p = 0,473$). Badanie to wskazuje na istotny związek między podwyższonym BMI a występowaniem szumów usznych, w szczególności u osób z nadwagą i otyłością.



Rycina 2. Porównanie wartości BMI w grupie osób z obecnymi szumami usznymi i grupie kontrolnej w badaniu Toruna i wsp. [17]
Figure 2. Comparison of BMI values between the group of tinnitus patients and the control group in the study by Torun et al. [17]

Informacje te znajdują również potwierdzenie w pracy Hana i wsp. [18], w której, choć bezpośrednio nie analizowano BMI jako wskaźnika, pośrednio odniesiono się do niego, badając procentowy skład ciała, analizując procent zawartości tkanki tłuszczowej, masę mięśniową i obwód talii uczestników badania. Badanie to wykorzystało dane pochodzące z dziewiątej edycji Koreańskiego Narodowego Badania Zdrowia i Żywienia (KNHANES), które jest ogólnokrajowym badaniem przekrojowym mającym na celu monitorowanie stanu zdrowia i nawyków żywieniowych populacji Korei Południowej. KNHANES gromadzi dane za pomocą warstwowego, klastrowego doboru próby, co zapewnia ich reprezentatywność dla całej populacji. W dziewiątej edycji badania zebrano informacje na temat: wieku, płci, dochodów gospodarstwa domowego, masy ciała, wzrostu, wskaźnika masy ciała (BMI), obwodu talii, składu ciała, nadciśnienia, cukrzycy, a także historii zawrotów głowy i szumów usznych. Dodatkowo przeprowadzono badania audiologiczne: audiometrię tonalną oraz ocenę stanu błony bębenkowej za pomocą tympanometrii. Autorzy badania wykorzystali dane z KNHANES, a także przeprowadzili dodatkowe analizy składu ciała przy użyciu metody bioimpedancji elektrycznej (BIA) z wykorzystaniem urządzenia Inbody 970. Na podstawie tych pomiarów oceniono procentowy udział tkanki tłuszczowej, masy mięśniowej i płynów w różnych regionach ciała. Proporcje składników w obrębie ramion, nóg i tułowia obliczono jako stosunek masy danego komponentu do całkowitej masy ciała, a w przypadku kończyn średnie wartości uzyskiwano z pomiarów obu stron ciała.

Uczestnicy badania ($n = 2257$) zostali podzieleni na dwie grupy: osoby zgłaszające szumy uszne ($n = 199$) oraz osoby bez tego objawu ($n = 2058$). Dodatkowo grupę z szumami usznymi podzielono na podgrupy: z szumami ostrymi – trwającymi krócej niż 6 miesięcy ($n = 152$) i przewlekłymi – trwającymi co najmniej 6 miesięcy ($n = 47$). Z badania wykluczono osoby z ubytkiem słuchu o średnim progu przewodnictwa powietrznego powyżej 40 dB oraz osoby z nieprawidłowościami błony bębenkowej, takimi jak perforacje lub zapalenie ucha środkowego.

Analiza uzyskanych danych ujawniła, że mężczyźni z szumami usznymi charakteryzowali się wyższym całkowitym procentem tłuszczu w ciele w porównaniu do mężczyzn bez szumów usznych ($26,25\% \pm 5,04$ vs. $24,68\% \pm 5,39$; $p = 0,005$). Wyższy odsetek tłuszczu odnotowano również w ramionach ($1,64\% \pm 0,53$ vs. $1,49\% \pm 0,55$; $p = 0,007$), tułowiu ($13,87\% \pm 3,10$ vs. $12,96\% \pm 3,21$; $p = 0,006$) i nogach ($3,72\% \pm 0,56$ vs. $3,55\% \pm 0,64$; $p = 0,011$). Mężczyźni z szumami mieli także większy obwód talii ($91,26 \pm 9,54$ cm vs. $88,92 \pm 8,80$ cm; $p = 0,011$). Ponadto w tej grupie odnotowano niższe wartości całkowitego procentu płynów ustrojowych ($54,30\% \pm 3,75$ vs. $55,42\% \pm 4,00$; $p = 0,007$) oraz płynów wewnątrzkomórkowych ($33,55\% \pm 2,36$ vs. $34,37\% \pm 2,51$; $p = 0,002$). W przypadku kobiet różnice w składzie ciała między grupami były mniej wyraźne. Jedynym zauważalnym odchyleniem był nieznacznie niższy procent masy mięśniowej w nogach u kobiet z szumami usznymi ($9,72\% \pm 1,12$ vs. $9,97\% \pm 1,19$; $p = 0,050$), jednak po uwzględnieniu innych zmiennych różnica ta przestała być istotna statystycznie. Przeanalizowano również dane w kontekście otyłości ogólnej i centralnej charakteryzowanej przez autorów badania jako procentowa zawartość tkanki tłuszczowej powyżej 25% dla otyłości oraz obwód talii powyżej 90 cm dla otyłości centralnej. Badanie wykazało, że mężczyźni z otyłością (procent zawartości tkanki tłuszczowej > 25%) częściej zgłaszali szumy uszne w porównaniu do mężczyzn bez otyłości ($19,03\%$ vs. $8,72\%$; OR = 2,18; $p < 0,001$). Podobny trend zaobserwowano w przypadku otyłości centralnej (obwód talii > 90 cm), gdzie mężczyźni z centralną otyłością mieli wyższe występowanie szumów usznych ($16,67\%$ vs. $10,60\%$; OR = 1,57; $p = 0,030$). W przypadku kobiet otyłość ogólna i centralna nie były istotnie związane z występowaniem szumów usznych.

Redukcja masy ciała jako działanie terapeutyczne

Badanie przeprowadzone w 2021 roku przez Özbey-Yücel i wsp. [12] miało na celu ocenę wpływu utraty masy ciała na natężenie szumów usznych i jakość życia pacjentów z otyłością. W badaniu wzięło udział 46 otyłych uczestników (BMI ≥ 30 kg/m²) w wieku od 20 do 65 lat, którzy zgłaszali szumy uszne od co najmniej 6 miesięcy. Uczestnicy zostali losowo podzieleni na trzy grupy: 1) dieta i aktywność fizyczna, 2) tylko dieta oraz 3) grupa kontrolna, której członkowie nie wprowadzili zmian w stylu życia. Program trwał 12 tygodni i obejmował spersonalizowaną dietę o ustalonym rozkładzie makroskładników (45–60% węglowodanów, 10–20% białek i 25–30% tłuszczów), przygotowaną przez dietetyków, a w grupie pierwszej – także regularne podejmowanie wysiłku w postaci co najmniej 10 000 kroków dziennie, co było monitorowane za pomocą krokomiernika.

Po 12 tygodniach w grupach 1. i 2. zaobserwowano istotną utratę masy ciała oraz zmniejszenie wskaźnika BMI. Średnia utrata masy ciała wyniosła $6,5 \pm 2,6$ kg w grupie 1 oraz $4,1 \pm 1,0$ kg w grupie 2., podczas gdy w grupie kontrolnej zmiana była nieistotna i wyniosła zaledwie $0,3 \pm 0,5$ kg ($p < 0,001$). Podobny trend zaobserwowano w zmianach wskaźnika BMI: w grupie 1. średnia wartość BMI zmniejszyła się z $33,6 \pm 3,3$ do $31,3 \pm 3,0$ ($p < 0,001$), a w grupie 2. – z $32,5 \pm 2,4$ do $31,2 \pm 2,3$ ($p < 0,001$). W grupie kontrolnej różnice były nieistotne statystycznie ($p = 0,74$).

Oprócz zmian masy ciała w grupach 1. i 2. odnotowano również istotne zmniejszenie nasilenia objawów szumów usznych, co oceniono za pomocą *Tinnitus Handicap Inventory* (THI) [19] oraz *Wizualnej skali analogowej* (VAS) [13]. THI jest jednym z najczęściej stosowanych narzędzi do oceny wpływu szumów usznych na jakość życia pacjenta. Kwestionariusz składa się z 25 pytań podzielonych na trzy podskale: *Funkcjonalną* (ang. *Functional*), *Emocjonalną* (ang. *Emotional*) i *Reakcji katastroficznych* (ang. *Catastrophic*) [20], które pozwalają na ocenę wpływu szumów usznych na codzienne funkcjonowanie, reakcje emocjonalne oraz poczucie bezradności pacjenta. Maksymalna liczba punktów do uzyskania w kwestionariuszu wynosi 100. W grupie 1. uzyskano największą poprawę – średni wynik THI uczestników zmniejszył się średnio o $15,0 \pm 9,5$ punktów ($p < 0,001$), natomiast w grupie 2. średni wynik THI zmniejszył się o $14,0 \pm 10$ punktów ($p < 0,001$). Podobnie wyniki w skali VAS, pozwalającej na odzwierciedlenie poziomu uciążliwości szumów usznych w skali liczbowej od 1 do 10, wskazały na poprawę w grupach interwencyjnych, przy czym efekty były bardziej wyraźne w grupie 1. W grupie tej wartości określane przez pacjentów w kontekście uciążliwości objawów zmniejszyły się średnio o $3,0 \pm 1,5$ punktu ($p < 0,001$).

W kontekście jakości życia, ocenianej za pomocą *Kwestionariusza oceny jakości życia SF-36* (SF-36) [22], również odnotowano znaczącą poprawę w grupach interwencyjnych, szczególnie w podskalach związanych z funkcjonowaniem fizycznym, zdrowiem ogólnym oraz samopoczuciem emocjonalnym. Najlepsze wyniki zaobserwowano w grupie 1., co sugeruje dodatkowe korzyści wynikające z regularnej aktywności ruchowej.

W kolejnym analizowanym badaniu, przeprowadzonym w 2023 roku przez ten sam zespół badawczy Özbey-Yücel i wsp. [23], rozszerzono wcześniejszą analizę wpływu utraty masy ciała na nasilenie objawów szumów usznych i jakość życia pacjentów z otyłością, uwzględniając dodatkową grupę interwencyjną opartą wyłącznie na aktywności fizycznej. Badaniem objęto 63 uczestników z BMI ≥ 30 kg/m², którzy zostali losowo podzieleni na następujące grupy: 1) dieta i aktywność fizyczna ($n = 15$); 2) tylko dieta ($n = 16$); 3) tylko aktywność fizyczna ($n = 15$); 4) grupa kontrolna ($n = 17$). Program interwencji trwał 12 tygodni i w zależności od grupy obejmował spersonalizowaną dietę, której rozkład makroskładników odpowiadał rozkładowi zastosowanemu w pracy z 2021 roku, oraz aktywność fizyczną, regularnie monitorowaną za pomocą krokomierza, w postaci wykonywania co najmniej 10 000 kroków dziennie w grupach 1. i 3.

Po 12 tygodniach zaobserwowano istotną redukcję masy ciała we wszystkich grupach interwencyjnych, przy czym największą zmianę tych wartości odnotowano w grupie stosującej zarówno dietę, jak i aktywność fizyczną. Średnia utrata masy ciała w tej grupie wyniosła $-5,9 \pm 3,5$ kg ($p < 0,01$), podczas gdy w grupie 2. było to $-3,4 \pm 0,9$ kg ($p < 0,01$), a w grupie 3. $-2,0 \pm 2,1$ kg ($p < 0,05$). W grupie kontrolnej zmiany były nieistotne i wyniosły $+0,3 \pm 0,6$ kg. Podobnie zmniejszył się wskaźnik BMI – w grupie 1. spadł średnio o $2,3 \pm 0,9$ ($p < 0,01$), w grupie 2. – o $1,49 \pm 0,9$ ($p < 0,01$), a w grupie 3. – o $1,1 \pm 0,5$ ($p < 0,05$).

Z kolei odnośnie szumów usznych, ocenianych za pomocą kwestionariusza THI [19], zaobserwowano znaczące zmniejszenie nasilenia objawów we wszystkich grupach interwencyjnych. W grupie 1. wynik THI zmniejszył się średnio o $13,3 \pm 2,6$ punktu ($p < 0,01$), natomiast w grupie 2. – o $9,1 \pm 4,5$ punktu ($p < 0,01$). W grupie 3. zmiana była mniejsza, ale istotna – wynik THI był obniżony średnio o $8,6 \pm 3,8$ punktu ($p < 0,01$).

Podobne wyniki uzyskano w skali VAS [13], przy pomocy której oceniono zarówno nasilenie, jak i uciążliwość szumów usznych. W grupie 1. wyniki VAS wykazały redukcję nasilenia szumów usznych średnio o $2,5 \pm 1,1$ punktu oraz zmniejszenie uciążliwości o $2,7 \pm 1,0$ punkt ($p < 0,01$). W grupie 2. poprawa była nieco mniejsza, ale również istotna, z redukcją odpowiednio $1,9 \pm 0,6$ i $2,7 \pm 0,7$ ($p < 0,01$). W grupie 3. wyniki obniżyły się odpowiednio o $1,9 \pm 0,9$ i $-2,1 \pm 0,8$, również indukując poprawę. Wyniki jakości życia, ocenione za pomocą kwestionariusza SF-36, wykazały istotną poprawę we wszystkich grupach interwencyjnych. Największy wzrost zaobserwowano w grupie 1., w przypadku której wynik SF-36 wzrósł z poziomu $55,0 \pm 13,9$ o średnio $12,3 \pm 5,6$ punktu. Z analizy danych wynioskowano, że zmniejszenie BMI o 1 kg/m² skutkowało obniżeniem wyniku kwestionariusza THI o 0,523 jednostki ($p = 0,015$). Ponadto wykazano również, że każde zwiększenie liczby kroków o 1000 dziennie skutkowało wzrostem wyniku SF-36 o 1,592 jednostki oraz obniżeniem wyniku THI o 0,750 jednostki ($p < 0,05$).

Wpływ aktywności fizycznej na szumy uszne został również zbadany w pracy autorstwa Chena i wsp. [23], w której przeanalizowano dane pochodzące z *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES, 2015–2016). Badaniem objęto 3826 osoby w wieku 20–69 lat i oceniono zależność między poziomem aktywności fizycznej a ryzykiem wystąpienia oraz nasilenia szumów usznych. Zaobserwowano, że szumy uszne zgłaszało 12,8% osób aktywnych fizycznie i 18,5% osób nieaktywnych ($p = 0,005$). Analiza podgrup, wyłonionych w zależności od ilości aktywności fizycznej, wykazała, że ryzyko wystąpienia szumów usznych u osób wykonujących aktywność fizyczną przez 150–300 min/tydz., 310–540 min/tydz. oraz 550–4800 min/tydz. było niższe w porównaniu do osób nieaktywnych (OR = 0,72, 0,56 i 0,62, odpowiednio). Wyniki te sugerują, że aktywność fizyczna może być czynnikiem ochronnym, zmniejszającym ryzyko wystąpienia szumów usznych, choć nie stwierdzono korelacji między ilością aktywności fizycznej a nasileniem objawów szumów.

Podobne wyniki uzyskano w pracy autorstwa Loprinziego i wsp. [24], którzy bazowali na danych pochodzących z tego samego badania, jednak przeprowadzonego 10 lat wcześniej (NHANES, 2005–2006). Jego autorzy dodatkowo wykonali pomiary aktywności fizycznej z wykorzystaniem akcelerometru, który uczestnicy nosili na prawym biodrze przez 7 dni. Pozwoliło to na ocenę potencjalnego związku między aktywnością fizyczną a występowaniem szumów usznych. Badanie to objęło 963 nastolatków w wieku 12–19 lat oraz 473 dorosłych w wieku 70–85 lat. Analiza uzyskanych danych wykazała, że młodzież z szumami usznymi wykazywała niższy średni czas umiarkowanej do intensywnej aktywności fizycznej w porównaniu do grupy nastolatków bez tego objawu (23,4 min/dzień vs.

30,1 min/dzień; $p < 0,10$). W grupie osób dorosłych zaobserwowano, że osoby z szumami usznymi angażowały się w mniej aktywności o lekkiej intensywności w porównaniu do osób bez szumów (261,0 min/dzień vs. 280,5 min/dzień; $p < 0,10$). Warto podkreślić, że wśród osób dorosłych z szumami usznymi i nadciśnieniem tętniczym poziom aktywności o lekkiej intensywności był niższy niż u osób bez szumów, ale z nadciśnieniem (252,7 min/dzień vs. 278,9 min/dzień; $p < 0,05$).

Pogłębiona analiza wykazała, że u młodzieży każdy dodatkowy 1-minutowy wzrost czasu umiarkowanej do intensywnej aktywności fizycznej obniżał o 4% ryzyko wystąpienia szumów usznych trwających dłużej niż 3 miesiące w porównaniu do szumów krótszych (OR = 0,96; 95% CI: 0,93–0,99). U osób starszych aktywność o lekkiej intensywności była w niewielkim stopniu związana z występowaniem szumów ($p = 0,05$). Po uwzględnieniu zmiennych, takich jak BMI, płeć, wiek czy poziom nadciśnienia, każdy dodatkowy 1-minutowy wzrost aktywności o lekkiej intensywności obniżał ryzyko wystąpienia szumów usznych o 1% (OR = 0,997; 95% CI: 0,994–1,000). Z kolei każda dodatkowa godzina aktywności o lekkiej intensywności obniżała ryzyko wystąpienia szumów o 16% (OR = 0,848; 95% CI: 0,714–1,006). Podobne wyniki uzyskano u osób starszych z nadciśnieniem, w przypadku których każda dodatkowa minuta aktywności o lekkiej intensywności obniżała ryzyko wystąpienia szumów usznych o 1% (OR = 0,996; 95% CI: 0,992–0,999; $p = 0,02$), a każda dodatkowa godzina aktywności zmniejszała to ryzyko aż o 21% (OR = 0,790; 95% CI: 0,649–0,963).

Dyskusja

Przeprowadzony przegląd literatury na temat związku wskaźnika masy ciała (BMI) i redukcji masy ciała z ryzykiem oraz nasileniem szumów usznych umożliwił sformułowanie kilku ważnych wniosków. Wyniki przeanalizowanych badań jednoznacznie potwierdzają, że podwyższona wartość BMI oraz otyłość stanowią istotne czynniki ryzyka zarówno wystąpienia, jak i nasilenia szumów usznych. Co więcej, badania w grupach, w których przeprowadzono interwencje, dowodzą, że redukcja masy ciała, osiągnięta za pomocą odpowiedniej diety i/lub aktywności fizycznej, przyczynia się do zmniejszenia objawów i poprawy jakości życia pacjentów z szumami usznymi.

Do analizy włączono cztery badania dotyczące zależności między BMI, składem ciała a ryzykiem oraz nasileniem szumów usznych. W badaniu Gallusa i wsp. [15] stwierdzono, że w porównaniu do osób z prawidłową masą ciała osoby otyłe miały ponad dwukrotnie wyższe ryzyko wystąpienia szumów usznych (OR = 2,14) trwających krócej niż 3 miesiące, a ryzyko wystąpienia u nich przewlekłych szumów było jeszcze wyższe (OR = 2,31). Podobny trend zaobserwowano u osób z nadwagą, u których ryzyko wystąpienia szumów zwiększało się o 1,49. Z kolei w badaniu przeprowadzonym przez Sogebi i wsp. [16] stwierdzono, że wśród pacjentów z szumami usznymi osoby otyłe stanowiły 21,5% badanej grupy, podczas gdy w grupie kontrolnej odsetek ten wynosił jedynie 6,3%, co wskazuje na istotną korelację między otyłością a ryzykiem szumów usznych. Torun i wsp. [17] odnotowali, że jedynie 28% pacjentów

z szumami usznymi miało prawidłowe BMI, podczas gdy nadwagę miało 46%, a 26% cierpiało na otyłość. Dla porównania w grupie kontrolnej wartości te wynosiły odpowiednio 60%, 35% i 4%. Natomiast Han i wsp. [18] wykazali, że mężczyźni z szumami usznymi charakteryzowali się wyższym całkowitym odsetkiem tkanki tłuszczowej oraz większym obwodem talii w porównaniu do mężczyzn bez szumów.

Wszystkie badania potwierdzają związek między nadwagą, otyłością oraz składem ciała a ryzykiem szumów usznych, szczególnie w kontekście centralnej otyłości. Pomimo licznych badań wskazujących na potencjalne mechanizmy łączące otyłość ze zwiększonym ryzykiem szumów usznych wciąż brakuje jednoznacznych dowodów na istnienie zależności przyczynowo-skutkowej oraz dokładnego wyjaśnienia mechanizmów tego zjawiska. Niemniej dostępne dowody wskazują na kilka możliwych mechanizmów biologicznych, obejmujących zarówno procesy zapalne, jak i zmiany strukturalne mózgu, które mogą być zaangażowane w rozwój i utrzymanie się szumów usznych u osób z otyłością. Badania dowodzą, że otyłość wywołuje przewlekły stan zapalny o niskim nasileniu, który wynika z zaburzenia metabolizmu [25]. Tkanka tłuszczowa trzewna w szczególności wykazuje zdolność do indukowania procesów zapalnych poprzez zwiększoną ekspresję prozapalnych cytokin oraz chemokin [26]. Zgodnie z danymi zawartymi w przeglądzie systematycznym Mennink i wsp. [27] przewlekły stan zapalny odgrywa istotną rolę w patogenezie szumów usznych. W badaniach eksperymentalnych wykazano podwyższone poziomy cytokin prozapalnych, takich jak TNF- α oraz IL-1 β , w obszarach zaangażowanych w przetwarzanie dźwięku. Co więcej, badania wskazują, że otyłość wpływa na strukturę i funkcje mózgu poprzez mechanizmy neurozapalne, które mogą mieć znaczenie w patogenezie szumów usznych [28,29]. Przewlekły stan zapalny indukowany przez otyłość prowadzi do zaburzeń przepływu krwi w mózgu i wzrostu poziomu stresu oksydacyjnego, co skutkuje zmianami strukturalnymi, takimi jak zmniejszenie objętości istoty szarej w obszarach odpowiedzialnych za percepcję dźwięku, w tym w korze czołowej i skroniowej. Zmiany te mogą upośledzać zdolność mózgu do efektywnego tłumienia niepożądanych bodźców dźwiękowych, co może sprzyjać rozwojowi i utrzymywaniu się szumów usznych.

Współczesne badania sugerują też, że zmiany strukturalne i funkcjonalne mózgu wywołane otyłością mogą być różne w zależności od płci [30]. Fakt ten może uzasadniać dysproporcję w ryzyku występowania szumów usznych u kobiet i mężczyzn, na którą zwrócili uwagę Han i wsp. [18]. W swoich badaniach autorzy ci wykazali, że centralna otyłość, mierzona za pomocą obwodu talii oraz procentowego udziału tłuszczu trzewnego, była istotnie powiązana z przewlekłymi szumami usznymi jedynie u mężczyzn.

Ważną kwestią jest również potencjalny wpływ podwyższonego poziomu lipidów, towarzyszącego otyłości, na występowanie szumów usznych oraz jakość życia pacjentów. Badania wykazują wyraźną zależność między dyslipidemią a ryzykiem rozwoju szumów usznych u osób starszych [31], a interwencje mające na celu poprawę

profilu lipidowego, takie jak diety niskotłuszczowe oraz terapia obniżająca poziom cholesterolu, mogą przyczyniać się do zmniejszenia ryzyka rozwoju szumów usznych oraz łagodzenia ich objawów [32].

Niniejszy przegląd obejmował analizę czterech badań dotyczących wpływu redukcji masy ciała i aktywności fizycznej na nasilenie objawów szumów usznych oraz jakość życia pacjentów. Wyniki tych badań, podobnie jak prace wymienione powyżej, dostarczają istotnych dowodów na to, że różne formy interwencji, takie jak dieta oraz aktywność fizyczna, mogą prowadzić do zmniejszenia dolegliwości związanych z szumami usznymi. Najbardziej kompleksowe podejście przedstawiono w dwóch badaniach autorstwa Özbek-Yücel i wsp. [12,22], w których uwzględniono następujące czynniki: modyfikację diety, wdrożenie regularnej aktywności fizycznej oraz połączenie tych oddziaływań w ramach interwencji wieloaspektowej. W badaniach zaobserwowano korzyści wynikające zarówno z zastosowania diety, jak i aktywności fizycznej, jednak najlepsze rezultaty – czyli największą redukcję masy ciała i największą poprawę wyników w THI oraz VAS – osiągnęła grupa, w której połączono dietę z regularną aktywnością fizyczną. Sugeruje to, że wieloczynnikowe podejście łączące różne interwencje może być bardziej skuteczne niż działanie oparte na pojedynczej strategii. Co istotne, wyniki badań Chena i wsp. [23] oraz Loprinzi i wsp. [24] dodatkowo podkreślają rolę aktywności fizycznej jako potencjalnego czynnika ochronnego, redukującego ryzyko rozwoju szumów usznych. Regularna aktywność fizyczna, nawet o umiarkowanej lub lekkiej intensywności, koreluje z obniżonym ryzykiem wystąpienia szumów usznych, szczególnie w populacjach z dodatkowymi czynnikami ryzyka, takimi jak nadciśnienie tętnicze.

Podsumowując, przeanalizowane badania jednoznacznie wskazują, że redukcja masy ciała oraz aktywność fizyczna mogą skutecznie zarówno obniżyć ryzyko wystąpienia szumów usznych, jak i łagodzić ich objawy. Ponadto połączenie obu interwencji wykazuje efekt synergiczny, a zatem przynosi największe korzyści terapeutyczne.

Kierunek dalszych badań

Na podstawie wniosków płynących z przeprowadzonego przeglądu literatury można wskazać kierunki dalszych badań nad związkiem otyłości, składu ciała i interwencji redukujących masę ciała z ryzykiem wystąpienia i nasileniem szumów usznych. W kontekście oceny ryzyka wystąpienia szumów usznych istotne jest określenie, który ze wskaźników – BMI czy wartość obwodu talii – może być bardziej pomocny w ocenie ryzyka wystąpienia szumów usznych. Podczas gdy BMI jest powszechnie stosowanym wskaźnikiem otyłości w populacji ogólnej,

jego podstawowym ograniczeniem jest brak informacji o rozmieszczeniu tkanki tłuszczowej, co biorąc pod uwagę współczesne badania, może mieć istotne znaczenie w kontekście procesów zapalnych i zaburzeń metabolicznych związanych z centralną otyłością.

Niezbędne są także dalsze badania, których celem będzie ugruntowanie patofizjologii związku między otyłością, zaburzeniami metabolicznymi a ryzykiem wystąpienia oraz nasileniem szumów usznych. Badania te powinny również obejmować wpływ czynników metabolicznych, takich jak profil lipidowy i poziom glikemii, na objawy szumów usznych oraz jakość życia pacjentów, a także ocenić w tym kontekście skuteczność potencjalnych interwencji – stosowania diety i aktywności fizycznej – skutkujących redukcją masy ciała.

Konieczne jest również pogłębienie badań dotyczących różnic płciowych w mechanizmach patofizjologicznych związanych z szumami usznymi oraz zaprojektowanie analiz uwzględniających kobiety i mężczyzn jako oddzielne grupy celem zidentyfikowania specyficznych czynników ryzyka oraz optymalnych interwencji dla każdej z płci. Analiza dostępnej literatury wykazała również brak badań uwzględniających obserwację długofalową. Przeprowadzenie takich badań jest konieczne do oceny trwałości efektów redukcji masy ciała oraz wpływu utrzymania obniżonej masy ciała na objawy szumów usznych, co pozwoli ugruntować znaczenie redukcji masy w terapii szumów usznych.

Wnioski

1. Przeprowadzony przegląd literatury jednoznacznie wskazuje na istotny związek pomiędzy podwyższonym wskaźnikiem masy ciała (BMI) i otyłością a zwiększonym ryzykiem wystąpienia i nasilenia szumów usznych.
2. U pacjentów z szumami usznymi redukcja masy ciała, osiągnięta zarówno poprzez modyfikację stylu życia, jak i regularną aktywność fizyczną, może prowadzić do znaczącego złagodzenia objawów oraz poprawy jakości życia.
3. Wieloaspektowe podejście obejmujące dietę i aktywność fizyczną stanowi najbardziej efektywną strategię terapeutyczną w łagodzeniu objawów szumów usznych.


Finansowanie


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


Piśmiennictwo

1. Baguley D, McFerran D, Hall D. Tinnitus. *Lancet*, 2013; 382(9904): 1600–7; [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60142-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60142-7).
2. Raj-Koziak D. Występowanie szumów usznych u dorosłych – przegląd piśmiennictwa. *Now Audiofonol*, 2016; 5(2): 24–9; <https://doi.org/10.17431/898651>.
3. Skarżyński H, Rogowski M, Fabijańska A, Bartnik G, Raj-Koziak D. The epidemiology of hearing disorders in Poland. W: 4th European Congress of Oto- Rhino- Laryngology Head and Neck Surgery Jahnke K, Fischer M (red.). Berlin: Monduzzi Editore, 2000; 159–63.

4. Esmaili AA, Renton J. A review of tinnitus. *Aust J Gen Pract*, 2018; 47(4): 205–8; <https://doi.org/10.31128/AJGP-12-17-4420>.
5. Makar SK. Etiology and pathophysiology of tinnitus: a systematic review. *Int Tinnitus J*, 2021; 25(1): 76–86; <https://doi.org/10.5935/0946-5448.20210015>.
6. Saczuk K, Kal W, Kaczala A, Wawrzeń J, Mielczarek M, Eyüboğlu TF, et al. The coexistence of tinnitus and temporomandibular disorder: a narrative review on the importance of an interdisciplinary approach. *J Clin Med*, 2024; 13(23): 7346; <https://doi.org/10.3390/jcm13237346>.
7. Henton A, Tzounopoulos T. What's the buzz? The neuroscience and the treatment of tinnitus. *Physiol Rev*, 2021; 101(4): 1609–32; <https://doi.org/10.1152/physrev.00029.2020>.
8. Nuttall FQ. Body Mass Index: obesity, BMI, and health: a critical review. *Nutr Today*, 2015; 50(3): 117–28; <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000092>.
9. Tyler RS, Perreau A, Powers T, Watts A, Owen R, Ji H, Mancini PC. Tinnitus sound therapy trial shows effectiveness for those with tinnitus. *J Am Acad Audiol*, 2020; 31(1): 6–16; <https://doi.org/10.3766/jaaa.18027>.
10. Conlon B, Hamilton C, Meade E, Ling Leong S, O'Connor C, Langguth B, et al. Different bimodal neuromodulation settings reduce tinnitus symptoms in a large randomized trial. *Sci Rep*, 2022; 12: 10845; <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13875-x>.
11. Conlon B, Hamilton C, Meade E, Ling Leong S, O'Connor C, Langguth B, et al. Author correction: Different bimodal neuromodulation settings reduce tinnitus symptoms in a large randomized trial. *Sci Rep*, 2023; 13(1): 11152; <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38312-5>.
12. Özbey-Yücel Ü, Aydoğan Z, Tokgoz-Yilmaz S, Uçar A, Ocak E, Beton S. The effects of diet and physical activity induced weight loss on the severity of tinnitus and quality of life: a randomized controlled trial. *Clin Nutr ESPEN*, 2021; 44: 159–65; <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.05.010>.
13. Redford E, Heuer S. A visual analog scale for self-reported quality of life: a comparison of VAS and QoL-AD in older adults. *Alzheimer Dis Assoc Disord*, 2023; 37(4): 343–48; <https://doi.org/10.1097/wad.0000000000000581>.
14. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD i wsp. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 2021; 372: n71; <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
15. Gallus S, Lugo A, Garavello W, Bosetti C, Santoro E, Colombo P, et al. Prevalence and determinants of tinnitus in the Italian adult population. *Neuroepidemiology*, 2015; 45(1): 12–9; <https://doi.org/10.1159/000431376>.
16. Sogebi OA, Oluwapelumi O, Mabifah TO. Characterization of tinnitus in Nigeria. *Auris Nasus Larynx*, 2013; 40(4): 356–60; <https://doi.org/10.1016/j.anl.2012.11.003>.
17. Torun MT, Kanmaz L, Yalçın Y, Özkan Ö, Seçkin E, Tuncel Ü. Do body mass index and demographic data affect subjective tinnitus? *Int J Clin Exp Med*, 2016; 9(5): 8610–14.
18. Han S-Y, Lee S-Y, Suh M-W, Lee JH, Park MK. Associations between tinnitus and body composition: a cross-sectional study. *Sci Rep*, 2024; 14: 16373; <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67574-w>.
19. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 1996; 122(2): 143–8; <https://doi.org/10.1001/archotol.1996.01890140029007>.
20. Skarżyński PH, Świerniak W, Rajchel J, Bieńkowska K, Dziendziel B, Skarżyński H. Narzędzia samoopisowe do oceny korzyści z implantacji ślimakowej u dorosłych pacjentów z szumami usznymi – przegląd piśmiennictwa. *Now Audiofonol*, 2017; 6(4): 51–9; <https://doi.org/10.17431/903759>.
21. Tylka J, Piotrowicz R. Kwestionariusz oceny jakości życia SF-36 – wersja polska. *Kardiologia Pol*, 2009; 67: 1166–9.
22. Özbey-Yücel Ü, Uçar A, Aydoğan Z, Tokgoz-Yilmaz S, Beton S. The effects of dietary and physical activity interventions on tinnitus symptoms: an RCT. *Auris Nasus Larynx*, 2023; 50(1): 40–7; <https://doi.org/10.1016/j.anl.2022.04.013>.
23. Chen S, Yang X, Jiang Y, Wu F, Li Y, Qiu J, et al. Associations between physical activity, tinnitus, and tinnitus severity. *Ear Hear*, 2023; 44(3): 619–26; <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001306>.
24. Loprinzi PD, Lee H, Gilham B, Cardinal BJ. Association between accelerometer-assessed physical activity and tinnitus, NHANES 2005–2006. *Res Q Exerc Sport*, 2013; 84(2): 177–85; <https://doi.org/10.1080/02701367.2013.784840>.
25. Kawai T, Autieri MV, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity. *Am J Physiol Cell Physiol*, 2021; 320(3): C375–C391; <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00379.2020>.
26. Vogel MAA, Jocken JWE, Sell H, Hoebbers N, Essers Y, Rouschop KMA, et al. Differences in upper and lower body adipose tissue oxygen tension contribute to the adipose tissue phenotype in humans. *J Clin Endocrinol Metab*, 2018; 103(10): 3688–97; <https://doi.org/10.1210/jc.2018-01112>.
27. Mennink LM, Aalbers MW, van Dijk P, van Dijk JMC. The role of inflammation in tinnitus: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*, 2022; 11(4): 1000; <https://doi.org/10.3390/jcm11041000>.
28. Gómez-Apo E, Mondragón-Maya A, Ferrari-Díaz M, Silva-Pereyra J. Structural brain changes associated with overweight and obesity. *J Obes*, 2021; 2021: 6613385; <https://doi.org/10.1155/2021/6613385>.
29. van Galen KA, Schranter A, ter Horst KW, la Fleur SE, Booij J, Constable T, et al. Brain responses to nutrients are severely impaired and not reversed by weight loss in humans with obesity: a randomized crossover study. *Nat Metab*, 2023; 5: 1059–72; <https://doi.org/10.1038/s42255-023-00816-9>.
30. Dekkers IA, Jansen PR, Lamb HJ. Obesity, brain volume, and white matter microstructure at MRI: a cross-sectional UK Biobank study. *Radiology*, 2019; 290(2): 329–37; <https://doi.org/10.1148/radiol.2019181012>.
31. Lee HJ, Lee DC, Kim CO. The association between serum lipid levels and tinnitus prevalence and severity in Korean elderly: a nationwide population-based cross-sectional study. *Yonsei Med J*, 2024; 65(3): 156–62; <https://doi.org/10.3349/ymj.2022.0626>.
32. Sutbas A, Yetiser S, Satar B, Akcam T, Karahatay S, Saglam K. Low-cholesterol diet and antilipid therapy in managing tinnitus and hearing loss in patients with noise-induced hearing loss and hyperlipidemia. *Int Tinnitus J*, 2007; 13(2): 143–9.

Stud. med. Szymon Chmiela, email: chmiela.szymon@gmail.com •  0009-0008-2901-615X

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

Dr hab. n. med. i n. o zdr. Danuta Raj-Koziak, prof. IFPS, email: d.raj-koziak@ifps.org.pl •  0000-0002-4067-6043

Przesłano do redakcji:
20.12.2024
Zaakceptowano po recenzji:
10.03.2025
Opublikowano:
11.08.2025

Badania przesiewowe kobiet w ciąży i noworodków w kierunku chorób z grupy STORCH w wybranych wysokorozwiniętych krajach świata

Screening of pregnant women and neonates for STORCH diseases in selected highly developed countries of the world

Aleksandra Kołodziejak^{1A-F} , Natalia Czajka^{1AC-F} ,
Henryk Skarżyński^{2AEF} , Piotr H. Skarżyński^{1,3AD-F} 

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-Ryńko-Laryngochirurgii, Warszawa/Kajetany

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wkład autorów:

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

Streszczenie

Wprowadzenie: Choroby z grupy STORCH, to grupa infekcji, które mają szczególne znaczenie w okresie ciąży ze względu na ryzyko przeniesienia zakażenia na płód. Do zakażenia chorobą z grupy STORCH może dojść w każdym momencie życia człowieka. Zakażenie nabyte, często przebiega łagodnie lub bezobjawowo, natomiast wrodzone zakażenie u płodu może wywołać szereg poważnych konsekwencji. Infekcje wirusowe, w szczególności wirus cytomegalii (CMV), powodują do 40% wszystkich wrodzonych ubytków słuchu. Zazwyczaj choroby z grupy STORCH powodują odbiorczy ubytek słuchu (SNHL).

Materiał i metody: Zostały przeszukane bazy PubMed, Google Scholar oraz oficjalne strony rządowe wybranych państw w pozyskaniu informacji dotyczących zakażeń chorobami z grupy STORCH. Finalnie do analizy włączono 80 pozycji.

Wyniki: Na podstawie zebranego materiału analizę podzielono pod względem konkretnych chorób z grupy STORCH. Przedstawiono kraje, które wdrażają lub mają obowiązujący program badań przesiewowych w kierunku danej jednostki chorobowej.

Wnioski: Badania przesiewowe w kierunku chorób z grupy STORCH mają istotne znaczenie w opiece prenatalnej, jednak ich wdrożenie zależy od wielu czynników, takich jak lokalna sytuacja epidemiologiczna, dostępność leczenia, koszty oraz efektywność badań. Wprowadzenie powszechnego programu badań przesiewowych w kierunku chorób z grupy STORCH oraz programów szczepień jest szansą na zmniejszenie liczby noworodków rodzących się z powikłaniami tych chorób.

Słowa kluczowe: STORCH • badania przesiewowe • wrodzone zakażenia

Abstract

Introduction: STORCH diseases are a group of infections that are of particular importance during pregnancy due to the risk of transmission to the fetus. Infection with a STORCH disease can occur at any time in a person's life. Acquired infection often runs a mild or asymptomatic course, while congenital infection in the fetus can cause a number of serious consequences. Viral infections, particularly cytomegalovirus (CMV), cause up to 40% of all congenital hearing loss. Typically, STORCH diseases cause sensorineural hearing loss (SNHL).

Material and methods: The databases of PubMed, Google Scholar and the official government websites of each country in obtaining information on STORCH disease infections were searched. Finally, 80 items were included in the analysis.

Autor korespondencyjny: Aleksandra Kołodziejak, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochackiego 10, 02-042 Warszawa; email: a.kolodziejak@ifps.org.pl

Results: Based on the collected material, the analysis was divided in terms of specific STORCH diseases. Countries that implement or have an existing screening program for a particular disease entity are presented.

Conclusions: Screening for STORCH diseases is important in prenatal care, but its implementation depends on a number of factors, such as the local epidemiological situation, availability of treatment, cost and effectiveness of screening. The introduction of a universal screening program for STORCH diseases and vaccination programs is an opportunity to reduce the number of newborns born with complications of these diseases.

Keywords: STORCH • screening tests • congenital infections

Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
CDC	Centers for Disease Control and Prevention	–
CMV	cytomegalovirus	wirus cytomegalii
HSV	Herpes simplex	opryszczka pospolita
MMR	measles-mumps-rubella	odra, świnka, różyczka
SNHL	sensorineural hearing loss	odbiorczy ubytek słuchu
STORCH	syphilis, toxoplasmosis, other, rubella, cytomegalovirus, herpes	–
VZV	Varicella zoster virus	wirus ospy wietrznej

Wprowadzenie

Choroby z grupy STORCH, to grupa infekcji, które mają szczególne znaczenie w okresie ciąży ze względu na ryzyko przeniesienia zakażenia na płód [1,2]. Nazwa jest akronimem pochodzącym od angielskich nazw czynników zakaźnych, które go wywołują [3,4]:

- *Syphilis* – kiła, wywoływana bakterią *Treponema pallidum*;
- *Toxoplasmosis* – toksoplazmoza, wywoływana pierwotniakiem *Toxoplasma gondii*;
- *Other* – inne: ospa wietrzna, wywoływana przez wirus VZV (*Varicella zoster virus*), oraz parwowirus B19;
- *Rubella* – różyczka, wywoływana przez wirus *Rubella virus*;
- *Cytomegalovirus* – cytomegalia, wywoływana przez wirus CMV;
- *Herpes simplex* – opryszczka zwykła, infekcja wywoływana przez wirusy opryszczki pospolitej HSV-1 i HSV-2.

Do zakażenia chorobami z grupy STORCH może dojść w każdym momencie życia człowieka [5,6]. Zakażenie nabyte u dorosłych i dzieci często przebiega łagodnie lub bezobjawowo, natomiast wrodzone zakażenie u płodu może wywołać szereg poważnych konsekwencji:

- Kiła: choroba wywołana przez krętka bładego. W kile wrodzonej wśród objawów możemy wyróżnić zmiany w narządach wewnętrznych, zmiany kostne, głębokie upośledzenie słuchu, upośledzenie umysłowe i opóźniony rozwój, porażenie nerwów czaszkowych czy śródmiąższowe zapalenie rogówki [7,8].
- Toksoplazmoza: choroba wywołana przez pierwotniaka *Toxoplasma gondii*. Wśród objawów wrodzonego zakażenia możemy wyróżnić m.in.: zapalenie mięśnia sercowego, głęboki niedosłuch, małogłowie lub wodogłowie, splenomegalię, żółtaczkę [9,10].

- Wirus ospy: zespół ospy wrodzonej objawia się zaburzeniami neurologicznymi, głębokim niedosłuchem, wadami wzroku oraz zaburzeniami czynności jelit [11,12].
- Różyczka: w zespole różyczki wrodzonej stopień powikłań jest zróżnicowany i może obejmować: głęboki niedosłuch, zaburzenia ośrodkowego układu nerwowego, mózgowie porażenie dziecięce, wady wzroku i serca oraz zaburzenia hormonalne [13,14].
- Cytomegalia: najczęstsza wrodzona infekcja wirusowa, mogąca powodować liczne zaburzenia. Należą do nich m.in.: mózgowie porażenie dziecięce, głęboki niedosłuch, wady wzroku i serca, niepełnosprawność intelektualna, zwapnienia wewnątrzczaszkowe [15,16].
- Opryszczka pospolita: najczęściej wywołuje zmiany zajmujące skórę, oczy oraz błony śluzowe. Wrodzone zakażenie może prowadzić do zajęcia narządów wewnętrznych, głębokiego niedosłuchu oraz zapalenia mózgu [17,18].

Wrodzone zakażenia u płodu którymkolwiek z wymienionych drobnoustrojów skutkuje najniebezpieczniejszą formą opisanych wyżej chorób. Zwraca uwagę fakt, że w każdym przypadku jedną z najczęściej występujących konsekwencji jest głębokie upośledzenie słuchu. Infekcje wirusowe, w szczególności wirus CMV, powodują do 40% wszystkich wrodzonych ubytków słuchu [19,20]. Zazwyczaj choroby z grupy STORCH powodują odbiorczy ubytek słuchu (SNHL); utrata słuchu może być łagodna, ciężka lub głęboka, jednostronna lub obustronna [21–24]. Mechanizmy związane z indukowaniem utraty słuchu przez choroby z grupy STORCH są bardzo zróżnicowane, począwszy od bezpośredniego uszkodzenia struktur ucha wewnętrznego, w tym komórek rzęsatych i narządu Cortiego, po indukowanie uszkodzeń immunologicznych [25].

W Polsce nie są prowadzone rutynowe badania przesiewowe noworodków w kierunku zakażeń drobnoustrojami z grupy STORCH [26]. Panel badań w kierunku obecności przeciwciał na choroby z tej grupy przechodzą jednak kobiety, które planują zająć w ciąży metodą *in vitro* [27–29]. Brak regulacji i wytycznych dotyczących wykonywania badań przesiewowych, a co się z tym wiąże – brak możliwości wczesnego wykrycia choroby u wszystkich ciężarnych kobiet i noworodków (w szczególności gdy jej przebieg jest bezobjawowy), może skutkować poważnymi konsekwencjami dla zdrowia i rozwoju narodzonego dziecka.

Celem pracy była analiza wytycznych dotyczących badań przesiewowych w kierunku chorób z grupy STORCH u ciężarnych kobiet i noworodków w wybranych wysoko rozwiniętych krajach świata.

Materiał i metody

Strategia wyszukiwania i kryteria selekcji

W celu pozyskania informacji dotyczących zakażeń chorobami z grupy STORCH wybrano następujące słowa kluczowe (w języku polskim i angielskim): *program badań przesiewowych, badania przesiewowe noworodków i kobiet w ciąży, badania przesiewowe w kierunku chorób z grupy STORCH*, a następnie przeszukano bazy PubMed i Google Scholar oraz oficjalne strony rządowe wybranych wysoko rozwiniętych państw. W rezultacie otrzymano 108 pozycji, z których odrzucono materiały takie jak: abstrakty, streszczenia konferencyjne, listy do redakcji oraz pozycje w języku innym niż polski lub angielski. Finalnie do analizy włączono 80 pozycji.

Wyniki

Zebrany materiał podzielono pod względem omawianych chorób z grupy STORCH. Przedstawiono kraje, które wdrażają lub mają obowiązujący program badań przesiewowych w kierunku danej jednostki chorobowej.

Cytomegalia

W żadnym kraju na świecie nie są prowadzone powszechne badania przesiewowe w kierunku cytomegalii. Jednak niektóre kraje i regiony rozważają wprowadzenie takich badań lub wdrażają programy pilotażowe w kierunku wykrywania CMV u ciężarnych kobiet i noworodków, szczególnie w przypadku tych z grupy ryzyka [30].

Stany Zjednoczone: niektóre stany, takie jak Utah, przeprowadzają rutynowe badania noworodków pod kątem wrodzonej cytomegalii, szczególnie jeśli dziecko uzyskało nieprawidłowy wynik badania słuchu po urodzeniu. Inne stany, jak Minnesota, prowadzą programy pilotażowe [31,32].

Włochy: jeden z niewielu krajów, w którym w niektórych regionach prowadzone są programy badań przesiewowych w kierunku wrodzonej cytomegalii. Pilotażowy program badań przesiewowych, opłacany przez władze regionalne, jest realizowany np. w Toskanii i dotyczy noworodków, które po urodzeniu uzyskały nieprawidłowy wynik badania słuchu [33,34].

Wielka Brytania: istnieją zalecenia, aby w kierunku CMV badać noworodki z grupy wysokiego ryzyka (np. te z zaburzeniami słuchu) oraz dzieci, których matki przechodziły infekcję CMV w czasie ciąży [35,36].

Japonia: w niektórych szpitalach badania przesiewowe w kierunku CMV są oferowane noworodkom z grupy ryzyka, np. z zaburzeniami słuchu lub innymi objawami sugerującymi wrodzoną cytomegalię [37,38].

Polska: brak powszechnych badań przesiewowych.

Nadal żaden kraj na świecie nie wprowadził ogólnokrajowych, powszechnych badań przesiewowych w kierunku CMV. Programy pilotażowe i badania są jednak coraz częściej przeprowadzane w krajach wysokorozwiniętych, szczególnie w celu oceny ryzyka utraty słuchu u noworodków. W wielu przypadkach, infekcja CMV jest diagnozowana po wystąpieniu objawów klinicznych lub nieprawidłowych wynikach badań słuchu [30,39].

Opryszczka pospolita

Powszechne badania przesiewowe noworodków w kierunku wirusa opryszczki (HSV) nie są rutynowo prowadzone w żadnym kraju europejskim, azjatyckim czy w Ameryce Północnej. Ze względu na rzadkość wrodzonego zakażenia wirusem HSV oraz brak jednoznacznych wytycznych dotyczących opłacalności i skuteczności badań przesiewowych, testy w kierunku HSV są zwykle wykonywane tylko u noworodków z podejrzeniem infekcji [17].

Stany Zjednoczone: zakażenie wirusem opryszczki zazwyczaj diagnozuje się u noworodków na podstawie objawów klinicznych, takich jak wysypka, zmiany skórne, zapalenie mózgu czy objawy sepsy noworodkowej. Testy na HSV są wykonywane, gdy istnieje podejrzenie zakażenia, zwłaszcza jeśli matka miała aktywną infekcję opryszczkową w czasie porodu [40,41].

Kanada: badania są zalecane tylko w przypadku podejrzenia zakażenia u noworodka, np. na podstawie objawów klinicznych, takich jak zmiany skórne, zapalenie mózgu lub objawy sepsy [42,43].

Szwecja: diagnoza noworodków w kierunku HSV jest zazwyczaj stawiana na podstawie objawów klinicznych lub wywiadu medycznego matki. Testy mogą być wykonywane, jeśli matka miała aktywną infekcję w czasie porodu [44].

Holandia: testy w kierunku HSV u noworodków są przeprowadzane w przypadku podejrzenia zakażenia, zwłaszcza jeśli noworodek wykazuje objawy lub jeśli matka miała aktywną infekcję w trakcie porodu [45,46].

Polska: brak programu badań przesiewowych.

Różyczka

Badania przesiewowe w kierunku różyczki są przeprowadzane w różnych krajach, w szczególności tam, gdzie w ramach ochrony zdrowia publicznego prowadzi się działania mające na celu wyeliminowanie chorób zakaźnych i ochronę przed nimi, zwłaszcza kobiet w ciąży i dzieci [47].

Australia i Nowa Zelandia: mają program badań przesiewowych w kierunku wykrywania wirusa różyczki, zwłaszcza w kontekście kobiet w ciąży. Oba kraje prowadzą również program szczepień przeciwko różyczce [48,49].

Stany Zjednoczone: w USA zaleca się badania przesiewowe w kierunku różyczki, szczególnie wśród kobiet planujących ciążę. Agencja rządowa CDC (Centers for Disease Control and Prevention) promuje szczepienia oraz przeprowadzanie testów na obecność przeciwciał różyczki [50].

Niemcy: kobiety w ciąży są kilkakrotnie badane na obecność przeciwciał różyczki w ramach rutynowej opieki prenatalnej. Jeśli wynik jest negatywny, lekarze mogą zalecić szczepienie przed ciążą, aby zapobiec potencjalnym komplikacjom zdrowotnym dla płodu. W Niemczech zaleca się przyjęcie szczepionki MMR (odra, świnka, różyczka), która jest częścią programu szczepień dla dzieci [51,52].

Norwegia: w ramach opieki prenatalnej kobiety w ciąży są kilkakrotnie badane na obecność przeciwciał różyczki. Według norweskich specjalistów jest to kluczowe dla zdrowia płodu. Kraj prowadzi program szczepień obejmujący szczepionkę MMR [53,54].

Polska: brak programu badań przesiewowych. Szczepionka MMR jest obowiązkowa. Ciężarna kobieta ma wykonywane jedno badanie na obecność przeciwciał przeciwko różyczce (do 10 tyg. ciąży).

Ospa wietrzna

Zespół ospy wietrznej wrodzonej jest stosunkowo rzadkim schorzeniem. Rutynowo nie są prowadzone badania przesiewowe u noworodków, ponieważ ryzyko jego wystąpienia jest stosunkowo niskie, a prewencja opiera się głównie na szczepieniach matek. W przypadku ospy wietrznej zapobieganie wrodzonej postaci choroby polega głównie na wykonywaniu szczepień przeciwko ospie wietrznej kobiet w wieku rozrodczym, które nie miały wcześniej kontaktu z wirusem ani nie były wcześniej szczepione [11,55].

Japonia: prowadzi badania dotyczące seroprewencji wirusa ospy wietrznej, co pomaga w monitorowaniu skuteczności szczepień i sytuacji epidemiologicznej [56,57].

Austria: w ramach powszechnego programu szczepień zaleca się szczepienia dzieci, a także dorosłych, którzy nie przeszli tej choroby [58].

Hiszpania: nie prowadzi rutynowych badań przesiewowych w kierunku ospy wietrznej. W kraju stosowana jest strategia powszechnego szczepienia [59,60].

Stany Zjednoczone: jako pierwszy kraj na świecie wprowadził powszechny program szczepień obowiązujący od 1995 r. Rezultatem jest spadek liczby przypadków zachorowań o prawie 90%, a liczba hospitalizacji u osób poniżej 20 roku życia spadła o 98% [61].

Polska: zalecane są szczepienia przeciwko ospie wietrznej, które nie są refundowane.

Kiła

Od kilkunastu lat kraje na całym świecie wprowadzają programy badań przesiewowych w kierunku kiły wrodzonej, często łącząc je z inicjatywami i programami prozdrowotnymi [62]. W wielu krajach, zwłaszcza w Europie i Azji, badania przesiewowe w kierunku kiły są standardem w opiece prenatalnej, a ich celem jest zmniejszenie ryzyka wystąpienia wrodzonej kiły. Skala i intensywność takich programów może jednak różnić się w zależności od sytuacji epidemiologicznej danego kraju oraz dostępności opieki zdrowotnej.

Luksemburg: w kraju prowadzone są badania przesiewowe w kierunku kiły wrodzonej. Każda kobieta w ciąży może wykonać test na syfilis, aby zapobiegać przenoszeniu choroby na noworodki [63].

Niemcy: badania w kierunku kiły, w tym kiły wrodzonej są częścią rutynowej opieki prenatalnej. Kobiety w ciąży przechodzą obowiązkowe badania na kiłę podczas pierwszej wizyty prenatalnej [64].

Singapur: badania w kierunku kiły są prowadzone w ramach programu zdrowia publicznego i kontroli chorób przenoszonych drogą płciową. Badania obejmują testy z krwi oraz płynów z owrzodzeń lub zmian skórnych. Wszystkie kobiety w ciąży są rutynowo badane na obecność chorób przenoszonych drogą płciową, w tym kiły, co pomaga zmniejszyć ryzyko przypadków kiły wrodzonej u noworodków [65].

Stany Zjednoczone: badania przesiewowe w kierunku kiły wrodzonej są priorytetem zdrowia publicznego, choć nadal występują pewne wyzwania w ich zakresie. CDC zaleca, aby wszystkie kobiety w ciąży były testowane pod kątem zakażenia krętkiem kiły podczas pierwszej wizyty w ramach opieki prenatalnej, a w obszarach z wysokim wskaźnikiem zachorowań zaleca dodatkowe testy w trakcie ciąży [66].

Polska: brak programu badań przesiewowych.

Toksoplazmoza

Badania przesiewowe w kierunku wrodzonej toksoplazmozy prowadzone są tylko w niektórych krajach. Celem badań jest wczesne wykrycie i leczenie zakażenia pierwotniakiem *Toxoplasma gondii* u kobiet ciężarnych, aby zminimalizować ryzyko przeniesienia go na płód [10,67].

Francja: prowadzi rutynowe, obowiązkowe badania przesiewowe w kierunku toksoplazmozy u wszystkich ciężarnych kobiet. Kobiety są testowane na początku ciąży, a te, które nie mają odporności na tę chorobę (nie przeszły wcześniej zakażenia), są regularnie badane przez całą ciążę [68].

Słowenia: w kraju prowadzone są badania przesiewowe w kierunku toksoplazmozy. Ciężarne kobiety przechodzą badania na początku ciąży, a te które nie mają odporności, są regularnie badane przez cały okres trwania ciąży [69].

Stany Zjednoczone: rutynowe badania przesiewowe w kierunku toksoplazmozy u kobiet w ciąży nie są zalecane dla ogółu populacji. USA koncentruje się bardziej na edukacji dotyczącej prewencji zakażeń toksoplazmozą niż na masowych badaniach przesiewowych. Tylko niektóre stany, np. Massachusetts i New Hampshire, prowadzą badania przesiewowe noworodków w kierunku toksoplazmozy [70].

Włochy: badania przesiewowe na toksoplazmozę są zalecane, choć nie są obowiązkowe. Kobiety, które chcą wykonać badanie, są testowane na początku ciąży, a te, które nie mają odporności, mogą być badane co kilka tygodni [71].

Polska: brak programu badań przesiewowych. Ciężarna kobieta ma wykonywane jedno badanie na obecność przeciwciał przeciwko *Toxoplasma gondii* (do 10 tyg. ciąży).

Niektóre kraje o wyższej częstości występowania toksoplazmozy mogą również zalecać badania, ale są one zazwyczaj ukierunkowane na kobiety z grup ryzyka, a nie rutynowe dla całej populacji ciężarnych [69,72,73].

Dyskusja

Od wielu lat specjaliści i naukowcy z całego świata w swoich badaniach skupiają się na wpływie chorób z grupy STORCH na ciążę oraz na płód. Epidemiologia zakażeń tych chorób różni się znacząco w zależności od kraju i regionu. Na przykład w Europie częstość występowania toksoplazmozy jest znacznie wyższa niż w USA czy Wielkiej Brytanii, co prowadzi do różnic w podejściu do badań przesiewowych. W regionach o wysokiej zapadalności na kiłę, takich jak Afryka Subsaharyjska, badania przesiewowe są priorytetem. Z kolei w krajach rozwiniętych, gdzie powszechnie stosowane są szczepienia przeciw różyczce, nacisk kładziony jest także na wykrywanie innych zakażeń, np. CMV [3,74,75]. W różnych pracach pojawiają się pytania związane z badaniami przesiewowymi, skutecznością leczenia oraz kwestiami finansowymi dotyczącymi refundacji zarówno badań przesiewowych, jak i szczepień [37,64,76]. W przypadku niektórych chorób, takich jak infekcja cytomegalowirusowa, dostępne terapie nie zawsze są skuteczne [77,78], jednak jak najwcześniejsze wykrycie choroby zwiększa skuteczność leczenia i nierazko

zapobiega rozwojowi niektórych objawów. Z drugiej strony, brak rutynowych badań prowadzi do niewykrywania poważnych zakażeń, które można by skutecznie leczyć. Każda infekcja wywołana drobnoustrojami z grupy STORCH ma potencjalnie groźne konsekwencje dla płodu i matki [79]. W przypadku zakażeń, takich jak kiła czy toksoplazmoza, wczesna diagnoza umożliwia skuteczne leczenie antybiotykami, co w efekcie zmniejsza ryzyko transmisji patogenu na płód [1,67]. Wraz z rozwojem nowych technologii, w tym testów genetycznych i serologicznych, istnieje potencjał, aby bardziej precyzyjnie identyfikować zakażenia związane z zespołem STORCH i oferować leczenie tych chorób na ich wcześniejszym etapie. Możliwość szybkiego i dokładnego diagnozowania może zrewolucjonizować podejście do opieki prenatalnej, zwłaszcza w odniesieniu do infekcji wywołanej CMV, w przypadku której dotychczasowe metody leczenia są ograniczone. W opinii autorów tego opracowania, wzrost świadomości na temat zakażeń wrodzonych oraz lepsza edukacja przyszłych matek również mogą wpłynąć na zmniejszenie liczby zakażeń.

Wnioski

Badania przesiewowe w kierunku chorób z grupy STORCH mają istotne znaczenie w opiece prenatalnej, jednak ich wdrożenie zależy od wielu czynników, takich jak m.in. lokalna sytuacja epidemiologiczna, dostępność leczenia, koszty oraz efektywność badań. Wprowadzenie powszechnego programu badań przesiewowych w kierunku chorób z grupy STORCH oraz programów szczepień jest szansą na zmniejszenie liczby noworodków rodzących się z powikłaniami tych chorób. Program przyczyniłby się z jednej strony do zmniejszenia liczby dzieci rodzących się z zakażeniami wrodzonymi, a z drugiej – do ustalenia jednolitych wytycznych postępowania z pacjentem, co zapewniłoby jak najszybsze objęcie opieką matki i dziecka, wdrożenie prawidłowego leczenia oraz ewentualnego procesu rehabilitacyjnego.

Finansowanie

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





Piśmiennictwo

- Genç M, Ledger WJ. Syphilis in pregnancy. *Sex Transm Infect*, 2000; 76(2): 73–9; <https://doi.org/10.1136/sti.76.2.73>.
- Lipkin WI, Mishra N, Briese T. Screening for viral infections. *Encycl Virol*, 2021: 91–7; <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814515-9.00052-7>.
- Awadalla M, Liu A. TORCH infections. *Pediatr Ann*, 2023; 52(11): e400–6; <https://doi.org/10.3928/19382359-20230908-01>.
- Hon KL, Leung KKY, Leung AKC, Man E, Ip P. Congenital infections in Hong Kong: beyond TORCH. *Hong Kong Med J*, 2020; 26(4): 318–22; <https://doi.org/10.12809/hkmj208398>.
- Busse WW. Viral infections in humans. *Am J Respir Crit Care Med*, 1995; 151(5): 1675–6; discussion 1676–7; <https://doi.org/10.1164/ajrccm.151.5.7735632>.
- Roberts CA, Buikstra JE. Chapter 11 – Bacterial Infections. W: *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Third Edition. Buikstra JE (red.). San Diego: Academic Press; 2019, s. 321–439.
- Davis NL, King CC, Kourtis AP. Cytomegalovirus infection in pregnancy. *Birth Defects Res*, 2017; 109(5): 336–46; <https://doi.org/10.1002/bdra.23601>.
- Fowler KB, Boppana SB. Congenital cytomegalovirus infection. *Semin Perinatol*, 2018; 42(3): 149–54; <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2018.02.002>.
- Fernandes ND, Arya K, Syed HA, Ward R. Congenital herpes simplex. *StatPearls Publishing*; 2024, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507897/> [dostęp: 15.02.2025].
- James SH, Kimberlin DW. Neonatal herpes simplex virus infection. *Infect Dis Clin North Am*, 2015; 29(3): 391–400; <https://doi.org/10.1016/j.idc.2015.05.001>.
- Bouthry E, Picone O, Hamdi G, Grangeot-Keros L, Ayoubi J-M, Vauloup-Fellous C. Rubella and pregnancy: diagnosis, management and outcomes. *Prenat Diagn*, 2014; 34(13): 1246–53; <https://doi.org/10.1002/pd.4467>.

12. Brookhouser PE, Bordley JE. Congenital rubella deafness. Pathology and pathogenesis. Arch Otolaryngol, 1973; 98(4): 252–7; <https://doi.org/10.1001/archotol.1973.00780020262008>.
13. Lee YH, Choe YJ, Lee J, Kim E, Lee JY, Hong K i wsp. Global varicella vaccination programs. Clin Exp Pediatr, 2022; 65(12): 555–62; <https://doi.org/10.3345/cep.2021.01564>.
14. Noda M, Maeda Y, Kataoka Y, Nishizaki K. Paediatric varicella zoster virus infection causing sudden hearing loss. B-ENT, 2020(14): 147–51.
15. Freyne B, Nourse C, Walls T. Congenital syphilis: controversies and questions: a global perspective. Pediatr Infect Dis J, 2023; 42(5); <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000003808>.
16. Stafford I, Ka W, Lh B. Syphilis complicating pregnancy and congenital syphilis. N Engl J Med, 2024; 390(3): 242–53; <https://doi.org/10.1056/NEJMra2202762>.
17. Dubey JP, Murata FHA, Cerqueira-Cézar CK, Kwok OCH, Villena I. Congenital toxoplasmosis in humans: an update of worldwide rate of congenital infections. Parasitology, 2021; 148(12); <https://doi.org/10.1017/S0031182021001013>.
18. Eskild A, Oxman A, Magnus P, Bjørndal A, Bakketeig LS. Screening for toxoplasmosis in pregnancy: what is the evidence of reducing a health problem? J Med Screen, 1996; 3(4): 188–94; <https://doi.org/10.1177/096914139600300406>.
19. Ross SA, Fowler KB, Ashrith G, Stagno S, Britt WJ, Pass RF i wsp. Hearing loss in children with congenital cytomegalovirus infection born to mothers with preexisting immunity. J Pediatr, 2006; 148(3): 332–6; <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.09.003>.
20. Skarzynski PH, Obrycka A, Kolodziejek A, Lorens A, Gos E, Zdanowicz R i wsp. Auditory development of young children with profound hearing loss, cochlear implants, and congenital CMV infection. J Clin Med, 2024; 13(22): 6734; <https://doi.org/10.3390/jcm13226734>.
21. Andronaco DW. Congenital Cytomegalovirus and hearing loss. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs, 2020; 49(3): 293–304; <https://doi.org/10.1016/j.jogn.2020.02.005>.
22. Brown ED, Chau JK, Atashband S, Westerberg BD, Kozak FK. A systematic review of neonatal toxoplasmosis exposure and sensorineural hearing loss. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2009; 73(5): 707–11; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.01.012>.
23. Joachims HZ, Eliachar I. Cochlear hearing loss following rubella in an adult. Scand Audiol, 1982; 11(2): 89–90; <https://doi.org/10.3109/01050398209076204>.
24. Oliveira T da S, Dutra MRP, Nunes-Araujo AD da S, Silva ARX da, Oliveira GBL de, Silva GJPC i wsp. The prevalence of risk for hearing impairment in newborns with congenital syphilis in a newborn hearing screening program (NHS). Front Public Health, 2023; 11: 1214762; <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1214762>.
25. Prakash R, Bhavana K, Kumar C, Bharti B, Kumar V. Importance of TORCH profile in hearing impaired paediatric population planned for cochlear implant: a study from an Eastern India Tertiary Care Centre. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2022; 74(3): 6455–61; <https://doi.org/10.1007/s12070-021-02554-4>.
26. Ministerstwo Zdrowia. Rządowy program badań przesiewowych noworodków w Polsce na lata 2019–2026, <https://www.gov.pl/web/zdrowie/program-badan-przesiewowych-noworodkow-w-polsce-na-lata-2019-2026> [dostęp: 15.02.2025].
27. Invimed. Badania wstępne i wymagane do *in vitro*, <https://invimed.pl/badania-badania-przed-in-vitro> [dostęp: 15.02.2025].
28. Pakiet badań przed *in vitro* dla kobiet, <https://upacjenta.pl/pakiet/badania-przed-in-vitro-dla-kobiet> [dostęp: 15.02.2025].
29. Pająk M. Badania w procedurze *in vitro* – jak wygląda diagnostyka przed rozpoczęciem procedury? Parens.pl, 2024.
30. Cannon MJ, Griffiths PD, Aston V, Rawlinson WD. Universal newborn screening for congenital CMV infection: what is the evidence of potential benefit? Rev Med Virol, 2014; 24(5): 291–307; <https://doi.org/10.1002/rmv.1790>.
31. IBIS-PH. Health Indicator Report: Congenital Cytomegalovirus Infection and Hearing Loss, <https://ibis.utah.gov/ibisph-view/indicator/view/cCMVHL.Testing.html>.
32. Minnesota Department of Health (MDH). Minnesota becomes first state to screen all newborns for congenital cytomegalovirus, <https://www.health.state.mn.us/news/pressrel/2023/ccmv020823.html> [dostęp: 15.02.2025].
33. Berrettini S, Ghirri P, Lazzerini F, Lenzi G, Forli F. Newborn hearing screening protocol in the Tuscany region. Ital J Pediatr, 2017; 43(1): 82; <https://doi.org/10.1186/s13052-017-0397-1>.
34. Pellegrinelli L, Galli C, Primache V, Alde' M, Fagnani E, Di Bernardino F i wsp. Diagnosis of congenital CMV infection via DBS samples testing and neonatal hearing screening: an observational study in Italy. BMC Infect Dis, 2019; 19(1): 652; <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4296-5>.
35. Kimberlin DW, Jester PM, Sánchez PJ, Ahmed A, Arav-Boger R, Michaels MG i wsp. Valganciclovir for symptomatic congenital cytomegalovirus disease. N Engl J Med, 2015; 372(10): 933–43; <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1404599>.
36. Mareri A, Lasorella S, Iapadre G, Maresca M, Tambucci R, Nigro G. Anti-viral therapy for congenital cytomegalovirus infection: pharmacokinetics, efficacy and side effects. J Matern Fetal Neonatal Med, 2016; 29(10): 1657–64; <https://doi.org/10.3109/14767058.2015.1058774>.
37. Aoki H, Bitnun A, Kitano T. The cost-effectiveness of maternal and neonatal screening for congenital cytomegalovirus infection in Japan. J Med Virol, 2023; 95(1): e28391; <https://doi.org/10.1002/jmv.28391>.
38. Koyano S, Morioka I, Oka A, Moriuchi H, Asano K, Ito Y i wsp. Congenital cytomegalovirus in Japan: more than 2 year follow up of infected newborns. Pediatr Int, 2018; 60(1): 57–62; <https://doi.org/10.1111/ped.13433>.
39. Ce J, Bailey H, Bamford A, Calvert A, Dorey R, Drysdale i wsp. Managing challenges in congenital CMV: current thinking. Arch Dis Child, 2023; 108(8): 601–7; <https://doi.org/10.1136/archdischild-2022-323809>.
40. Kimberlin DW, Baley J, Brady MT, Byington CL, Davies HD, Edwards KM i wsp. Guidance on management of asymptomatic neonates born to women with active genital herpes lesions. Pediatrics, 2013; 131(2): e635–46; <https://doi.org/10.1542/peds.2012-3216>.
41. Muller WJ, Zheng X. Laboratory diagnosis of neonatal herpes simplex virus infections. J Clin Microbiol, 2019; 57(5): e01460-18; <https://doi.org/10.1128/JCM.01460-18>.
42. Canada PHA. Genital herpes guide: screening and diagnostic testing, 2021; <https://www.canada.ca/en/public-health/services/infectious-diseases/sexual-health-sexually-transmitted-infections/canadian-guidelines/herpes-simplex-virus/screening-diagnostic-testing.html> [dostęp: 15.02.2025].
43. Kropp RY, Wong T, Cormier L, Ringrose A, Burton S, Embree JE i wsp. Neonatal herpes simplex virus infections in Canada: results of a 3-year national prospective study. Pediatrics, 2006; 117(6): 1955–62; <https://doi.org/10.1542/peds.2005-1778>.
44. Lewensohn-Fuchs I, Osterwall P, Forsgren M, Malm G. Detection of herpes simplex virus DNA in dried blood spots making a retrospective diagnosis possible. J Clin Virol, 2003; 26(1): 39–48; [https://doi.org/10.1016/s1386-6532\(02\)00019-7](https://doi.org/10.1016/s1386-6532(02)00019-7).

45. Hemelaar SJAL, Poeran J, Steegers EAP, Meijden WI van der. Neonatal herpes infections in the Netherlands in the period 2006–2011. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2015; 28(8): 905–9; <https://doi.org/10.3109/14767058.2014.937691>.
46. Oeffelen L van, Biekram M, Poeran J, Hukkelhoven C, Galjaard S, Meijden W van der i wsp. Update on neonatal herpes simplex epidemiology in the Netherlands: a health problem of increasing concern? *Pediatr Infect Dis J*, 2018; 37(8): 806–13; <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001905>.
47. Reef S. Rubella mass campaigns. *Curr Top Microbiol Immunol*, 2006; 304: 221–9; https://doi.org/10.1007/3-540-36583-4_12.
48. Francis BH, Thomas AK, McCarty CA. The impact of rubella immunization on the serological status of women of childbearing age: a retrospective longitudinal study in Melbourne, Australia. *Am J Public Health*, 2003; 93(8): 1274–6; <https://doi.org/10.2105/ajph.93.8.1274>.
49. Sathanandan D, Gupta L, Liu B, Rutherford A, Lane J. Factors associated with low immunity to rubella infection on antenatal screening. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*, 2005; 45(5): 435–8; <https://doi.org/10.1111/j.1479-828X.2005.00467.x>.
50. Meissner HC, Reef SE, Cochi S. Elimination of rubella from the United States: a milestone on the road to global elimination. *Pediatrics*, 2006; 117(3): 933–5; <https://doi.org/10.1542/peds.2005-1760>.
51. Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG). Overview: Rubella (German measles), InformedHealth.org; 2023.
52. Rubella. Information sheet about pathogens in humans – vaccinations keep you safe!, 2024; <https://www.infektionsschutz.de/en/erregersteckbriefe/rubella/> [dostęp: 15.02.2025].
53. Riise ØR, Rønning K, Dudman SG, Sandbu S. Can Norway be kept free from rubella and measles? *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 2017; <https://doi.org/10.4045/tidsskr.17.0047>.
54. Siira L, Nøkleby H, Barlinn R, Riise ØR, Aaberge IS, Dudman SG. Response to third rubella vaccine dose. *Hum Vaccin Immunother*, 2018; 14(10): 2472–7; <https://doi.org/10.1080/21645515.2018.1475814>.
55. Anderson R, Kim S, Roberts N, Petrou S. Systematic review of economic evaluations of varicella vaccination programmes. *PLoS One*, 2023; 18(3): e0282327; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282327>.
56. Ozaki T. Varicella vaccination in Japan: necessity of implementing a routine vaccination program. *J Infect Chemother*, 2013; 19(2): 188–95; <https://doi.org/10.1007/s10156-013-0577-x>.
57. Suzuki A, Nishiura H. Reconstructing the transmission dynamics of varicella in Japan: an elevation of age at infection. *PeerJ*, 2022; 10: e12767; <https://doi.org/10.7717/peerj.12767>.
58. Recommended vaccinations for those under the age of two, 2025; https://www.oesterreich.gv.at/en/themen/familie_und_partnerschaft/eltern-kind-pass/Seite.080400.html [dostęp: 15.02.2025].
59. Diez Domingo J, Ridao M, Latour J, Ballester A, Morant A. A cost benefit analysis of routine varicella vaccination in Spain. *Vaccine*, 1999; 17(11–12): 1306–11; [https://doi.org/10.1016/s0264-410x\(98\)00394-6](https://doi.org/10.1016/s0264-410x(98)00394-6).
60. Gil-Prieto R, Walter S, Gonzalez-Escalada A, Garcia-Garcia L, Marin-Garcia P, Gil-de-Miguel A. Different vaccination strategies in Spain and its impact on severe varicella and zoster. *Vaccine*, 2014; 32(2): 277–83; <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2013.11.008>.
61. CDC. Varicella Vaccination Information for Healthcare Professionals, 2021; <https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/varicella/hcp/index.html> [dostęp: 15.02.2025].
62. Hawkes S, Matin N, Broutet N, Low N. Effectiveness of interventions to improve screening for syphilis in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*, 2011; 11(9): 684–91; [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(11\)70104-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(11)70104-9).
63. Luxembourg Government. Preventing sexually transmitted infections: „Protection is good for us!”, 2023; http://gouvernement.lu/en/actualites/toutes_actualites/communiqués/2023/05-mai/08-campagne-infections-sexuellement-transmissibles.html [dostęp: 15.02.2025].
64. Šmit R, Wojtalewicz N, Vierbaum L, Nourbakhsh F, Schellenberg I, Hunfeld K-P i wsp. Epidemiology, management, quality of testing and cost of syphilis in Germany: a retrospective model analysis. *Front Public Health*, 2022; 10; <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.883564>.
65. PULSE Clinic Singapore. Syphilis in Singapore: testing, symptoms, and treatment, <https://www.pulse-clinic.com.sg/syphilis> [dostęp: 15.02.2025].
66. CDC. Syphilis during pregnancy. W: Sexually Transmitted Infections Treatment Guidelines, 2021. <https://www.cdc.gov/std/treatment-guidelines/syphilis-pregnancy.htm> [dostęp: 15.02.2025].
67. Ahmed M, Sood A, Gupta J. Toxoplasmosis in pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2020; 255: 44–50; <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.10.003>.
68. Picone O, Fuchs F, Benoit G, Binquet C, Kieffer F, Wallon M i wsp. Toxoplasmosis screening during pregnancy in France: opinion of an expert panel for the CNGOF. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*, 2020; 49(7): 101814; <https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2020.101814>.
69. Logar J, Z N-A, A Z. Serological screening for toxoplasmosis in pregnancy in Slovenia. *Scand J Infect Dis*, 1995; 27(2); <https://doi.org/10.3109/00365549509018999>.
70. Petersen E, Meroni V, Vasconcelos-Santos DV, Mandelbrot L, Peyron F. Congenital toxoplasmosis: should we still care about screening? *Food Waterborne Parasitol*, 2022; 27: e00162; <https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2022.e00162>.
71. Martini A, Pietrafesa E, Rondinone BM, Iavicoli S, D’amelio S, Cavallero S i wsp. Toxoplasmosis and knowledge: what do the Italian women know about? *Epidemiol Infect*, 2020; 148: e256; <https://doi.org/10.1017/S0950268820002393>.
72. Fitzpatrick D, Holmes NE, Hui L. A systematic review of maternal TORCH serology as a screen for suspected fetal infection. *Prenat Diagn*, 2022; 42(1): 87–96; <https://doi.org/10.1002/pd.6073>.
73. Qin X, Zhang S, Liu H, Cheng G, Liu Y, Hu M i wsp. Seroepidemiology of TORCH infections among 17 million women of childbearing age in rural China: a population-based cross-sectional study. *Am J Trop Med Hyg*, 2021; 105(5): 1202–9; <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0137>.
74. Prusa A-R, Kasper DC, Sawers L, Walter E, Hayde M, Stillwaggon E. Congenital toxoplasmosis in Austria: prenatal screening for prevention is cost-saving. *PLoS Negl Trop Dis*, 2017; 11(7): e0005648; <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005648>.
75. Firouzi M, Sherkatolabbasieh H, Shafizadeh S. Clinical signs, prevention and treatment of viral infections in infants. *Infect Disord Drug Targets*, 2022; 22(2): e160921190908; <https://doi.org/10.2174/1871526521666210129145317>.
76. Rybak-Krzyszowska M, Górecka J, Huras H, Massalska-Wolska M, Staśkiewicz M, Gach A i wsp. Cytomegalovirus infection in pregnancy prevention and treatment options: a systematic review and meta-analysis. *Viruses*, 2023; 15(11): 2142; <https://doi.org/10.3390/v15112142>.

77. Jaan A, Rajnik M. TORCH complex. StatPearls Publishing; 2023.
78. Iqbal Ahmed CM, Johnson HM. Interferon gene therapy for the treatment of cancer and viral infections. *Drugs Today (Barc)*, 2003; 39(10): 763–6;
<https://doi.org/10.1358/dot.2003.39.10.799469>.
79. Ren X, Wang K, Chang Z, Liu M, Cheng F, Min B i wsp. Serological screening of TORCH pathogen infections in infertile women of childbearing age in Northwest China. *Reprod Sci*, 2024; 31(9): 2877–84;
<https://doi.org/10.1007/s43032-024-01551-6>.

Mgr Aleksandra Kołodziejak, email: a.kolodziejak@ifps.org.pl •  0000-0002-9952-9558
Dr n. med. i n. o zdr. Natalia Czajka, email: n.czajka@ifps.org.pl •  0000-0003-1203-6679
Prof. dr hab. n. 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. iotr H. Skarżyński, email: p.skarzynski@inz.waw.pl •  0000-0002-4978-1915

Prace badawcze

Przesłano do redakcji:
04.02.2025
Zaakceptowano po recenzji:
03.03.2025
Opublikowano:
11.08.2025

Zastosowanie implantu ślimakowego w grupie pacjentów z urazem głowy po pobiciu – badanie retrospektywne

Cochlear implantation in patients with hearing loss due to head trauma from assault – retrospective study

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

Piotr H. Skarżyński^{1,2A-G} , Aleksandra Kołodziejak^{1B-F} ,
Emilia Czaplicka^{1B-F} , Natalia Czajka^{1B-E} , Anna Ratuszniak^{3BCE} ,
Marek Porowski^{4BCE} , Henryk Skarżyński^{4A-DG} 

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, Klinika Oto-Ryńko-Laryngochirurgii, Warszawa/Kajetany

Streszczenie

Wprowadzenie: Urazy głowy często wiążą się z licznymi negatywnymi konsekwencjami neurologicznymi i otolaryngologicznymi, z których do najczęstszych należą uszkodzenia słuchu. W przypadku trwałej, głębokiej utraty słuchu konieczne jest zastosowanie zaawansowanych metod leczenia, takich jak implanty ślimakowe lub inne urządzenia wspomagające słyszenie. Celem niniejszego badania była ocena korzyści z wszczepienia implantu ślimakowego u pacjentów, którzy utracili słuch w wyniku urazów głowy spowodowanych pobiciem lub napaścią.

Materiał i metody: W badaniu wzięło udział 9 pacjentów, którzy utracili słuch w wyniku pobicia i zostali zakwalifikowani do operacji wszczepienia implantu ślimakowego. Przed zabiegiem u każdego pacjenta przeprowadzono badania audiometryczne, w tym audiometrię tonalną oraz słowną w polu swobodnym z dopasowanym aparatem słuchowym. Aby ocenić korzyści z zastosowania implantów ślimakowych, 12 miesięcy po operacji powtórzono badania, z tym że audiometrię słowną w polu swobodnym przeprowadzono zarówno w ciszy, jak i w szumie, z aktywnym implantem ślimakowym.

Wyniki: U badanych pacjentów wystąpił szereg konsekwencji przemocy, takich jak złamania kości czaszki czy uszkodzenia tkanki mózgu. U wszystkich badanych zaobserwowano znaczną poprawę rozumienia mowy w aktywnym implancie ślimakowym. Przed operacją średni wynik audiometrii słownej z użyciem aparatu słuchowego wynosił 1,6%, natomiast po operacji wzrósł do 61,7% w ciszy i 32% w szumie.

Wnioski: Dzięki wszczepieniu implantów ślimakowych pacjenci, którzy doznali urazów głowy w wyniku pobicia, odzyskują zdolności słyszenia i rozumienia mowy, co umożliwia im ponowny kontakt ze społeczeństwem poprzez komunikację werbalną. Złożoność i wieloaspektowość problemów związanych z urazami głowy po pobiciu implikuje potrzebę dalszych badań i rozwijania nowych metod diagnostycznych oraz terapeutycznych.

Słowa kluczowe: niedosłuch • implanty ślimakowe • urazy głowy • pobicia

Autor korespondencyjny: Aleksandra Kołodziejak, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Mochnackiego 10, 02-042, Warszawa; email: a.kolodziejak@ifps.org.pl

Abstract

Introduction: Head injuries are often associated with numerous negative neurological and otolaryngological consequences, one of the most common of which is hearing damage. In cases of permanent, profound hearing loss, advanced treatments such as cochlear implants or other assistive listening devices are necessary. The purpose of this study was to evaluate the benefits of cochlear implants in patients who had lost their hearing as a result of head injuries caused by beatings or assaults.

Material and methods: The study included nine patients who had lost their hearing as a result of a beating and were scheduled for cochlear implant surgery. Before surgery, each patient underwent a tonal audiometry test, including tonal audiometry and free-field speech audiometry with a matching hearing aid. To assess the benefits of cochlear implants, the tests were repeated 12 months after surgery, except that free-field speech audiometry was performed in both quiet and noise with the cochlear implant active.

Results: The patients studied had a number of consequences of violence, such as fractures of various skull bones and damage to brain tissue. A significant improvement in speech understanding was observed in all subjects with an active cochlear implant. Before the operation, the average score in speech audiometry with a hearing aid was 1.6%, while after the operation it increased to 61.7% in quiet and 32% in noise.

Conclusions: Cochlear implants give patients who have suffered head injuries from beatings the opportunity to regain their ability to hear and understand speech, enabling them to reconnect with society through verbal communication. The complexity and multifaceted nature of the problems associated with beaten head injuries underscore the need for further research and the development of new diagnostic and therapeutic methods.

Keywords: hearing loss • cochlear implants • head injuries • beatings

Wprowadzenie

Urazy głowy, obejmujące urazowe uszkodzenia mózgu (ang. *traumatic brain injury*, TBI) oraz złamania twarzoczaszki, stanowią istotne wyzwanie dla współczesnej medycyny, w szczególności w obszarze neurologii oraz otolaryngologii, zarówno z perspektywy klinicznej, jak i społeczno-ekonomicznej [1–4]. TBI jest jedną z głównych przyczyn zgonów w grupie wiekowej 15–44 lata, co prowadzi do utraty najbardziej produktywnej części populacji na świecie. W populacji pediatrycznej urazy te najczęściej wynikają z upadków, natomiast wśród młodych dorosłych dominują wypadki drogowe [5,6]. Innymi powszechnymi przyczynami urazów głowy są wypadki w domu, upadki z wysokości, pobicia i napady, często związane z nadużyciem alkoholu [7–9]. Rozpoznanie dokładnej przyczyny urazu bezpośrednio po urazie może być problematyczne, szczególnie jeśli pacjent znajduje się pod wpływem środków odurzających, takich jak alkohol czy narkotyki, co dodatkowo utrudnia diagnostykę i ocenę kliniczną [9]. Patofizjologia urazów czaszkowo-mózgowych obejmuje zarówno pierwotne, jak i wtórne uszkodzenia. Pierwotne urazy mogą prowadzić do powierzchownych uszkodzeń tkanki skórnej oraz kości czaszki, a także głębokich urazów mózgu, uszkodzeń naczyń krwionośnych i nerwów czaszkowych. Wtórne uszkodzenia, które wynikają z procesów zapalnych i obrzęków, mogą przyczynić się do eskalacji pierwotnych obrażeń [9–11].

W kontekście urazów głowy wynikających z pobicia czy ze stosowania przemocy badania wskazują, że urazy najczęściej powstają na skutek uderzeń, gwałtownego potrząsania, popychania oraz duszenia. Aż 80–90% ofiar przemocy domowej zgłasza urazy głowy, twarzy lub szyi. Częstość występowania tych obrażeń sugeruje, że mogą być one markerami potencjalnego narażenia na przemoc [12–14].

Urazy głowy zwykle prowadzą do wielu negatywnych konsekwencji neurologicznych oraz otolaryngologicznych. Ich częstym skutkiem są różne formy uszkodzeń słuchu, w tym niedosłuch przewodzeniowy, mieszany lub odbiorczy. Pogorszenie lub utrata słuchu w wyniku urazu głowy

może być skutkiem uszkodzeń zarówno obwodowych, jak i centralnych struktur słuchowych. Urazy te mogą obejmować złamania kości skroniowej czy też wstrząśnienie błędnika, co może skutkować różnym stopniem niedosłuchu [15,16]. Częstość występowania uszkodzeń słuchu w przypadku urazów głowy jest znaczna, szczególnie w kontekście złamań kości skroniowych, które mogą prowadzić do poważnych komplikacji. Najczęstszymi objawami klinicznymi złamań kości skroniowej u dorosłych pacjentów jest krwawienie do jamy bębenkowej (hemotympanum) oraz obecność perforacji błony bębenkowej [17].

Ze względu na swoją złożoność oraz częste występowanie powikłań urazy głowy prowadzące do utraty słuchu stanowią wyzwanie kliniczne dla otolaryngologów. W przypadku trwałego, głębokiego uszkodzenia słuchu mogą wymagać zastosowania zaawansowanych metod leczenia, takich jak wszczepienie implantów ślimakowych czy zastosowania innych urządzeń wspomagających słyszenie [18,19]. Z uwagi na potencjalne konsekwencje zdrowotne obrażeń czaszkowo-mózgowych istotne jest prowadzenie dalszych badań nad mechanizmami i skutkami tych urazów, w tym nad ich wpływem na funkcje słuchowe. Monitorowanie słuchu pacjentów po urazach głowy jest kluczowe, aby zidentyfikować i leczyć ich potencjalne konsekwencje, które mogą wystąpić zarówno w okresie ostrym, jak i przewlekłym [20,21].

Celem badania była ocena korzyści z wszczepienia implantu ślimakowego u pacjentów, którzy utracili słuch po urazach głowy spowodowanych pobiciem i/lub napaścią.

Materiał i metody

Kryteria kwalifikacji

Dziewięcioro dorosłych pacjentów z utratą słuchu po pobiciu zakwalifikowano do operacji wszczepienia implantu ślimakowego. Przyjęto następujące kryteria włączenia: 1) uśrednione progi słyszenia dla częstotliwości 500, 1000, 2000 i 4000 Hz na poziomie 90 dB HL lub powyżej oraz progi przewodnictwa kostnego na granicy wydolności audiometru; 2) brak korzyści z zastosowania

Tabela 1. Dane demograficzne pacjentów

Table 1. Subjects' demographic data

Pacjent	Płeć	Operowane ucho	Wiek w dniu urazu [lata]	Wiek w dniu operacji [lata]	Konsekwencje urazu	Dolegliwości współwystępujące
1.	K	L	39	55	– złamanie podstawy czaszki – złamanie kości klinowej – wstrząśnienie mózgu	– szумы uszne obustronne – zawroty głowy
2.	K	P	13	34	– złamanie piramidy kości skroniowej – złamanie kości potylicznej – wstrząśnienie mózgu – stłuczenie płatów czołowych	– zawroty głowy
3.	M	P	9	39	– złamanie podstawy czaszki – złamanie kości jarzmowej – wstrząśnienie mózgu	– szумы uszne obustronne
4.	M	L	57	59	– złamanie kości potylicznej – stłuczenie płatów czołowych	– szумы uszne obustronne
5.	M	L	63	64	– złamanie piramidy kości skroniowej – złamanie podstawy czaszki – krwawienie śródmózgowe – wstrząśnienie mózgu	– szумы uszne obustronne – zawroty głowy
6.	M	L	22	24	– złamanie kości potylicznej – złamanie podstawy czaszki – stłuczenie płatów czołowych	– szумы uszne obustronne – zawroty głowy
7.	M	L	44	45	– złamanie kości potylicznej – złamanie kości klinowej – krwawienie śródmózgowe – złamanie kości jarzmowej – wstrząśnienie mózgu – złamanie oczodołu	– szумы uszne obustronne
8.	M	P	29	34	– złamanie piramidy kości skroniowej – wstrząśnienie mózgu – złamanie oczodołu	– szумы uszne obustronne
9.	M	P	34	48	– złamanie piramidy kości skroniowej – złamanie podstawy czaszki – wstrząśnienie mózgu – stłuczenie płatów czołowych	– szумы uszne obustronne – zawroty głowy

Opis: M – mężczyzna, K – kobieta, L – ucho lewe, P – ucho prawe

aparatu słuchowego; 3) wyniki badania rozumienia mowy poniżej 50%; 4) utrata słuchu spowodowana urazem głowy w wyniku pobicia.

Ocena audiometryczna

Przedoperacyjnie wszystkim pacjentom wykonano audiometrię tonalną w celu określenia progów przewodnictwa powietrznego oraz kostnego w zakresie częstotliwości 125–8000 Hz. Badanie zostało przeprowadzone również po 12 miesiącach po operacji w celu oceny zachowania resztek słuchowych. Przed operacją przeprowadzono również standardową audiometrię słowną z zastosowaniem list Demenko i Pruszewicza [22]. Kolejnym badaniem wykonanym przed operacją była audiometria słowna w polu swobodnym. W trakcie badania pacjenci mieli na uchu dopasowany aparat słuchowy. Badanie wykonano w warunkach ciszy z zastosowaniem głośnika znajdującego się w odległości 1 m od pacjenta. Przez głośnik podawano materiał słowny (z list Demenko i Pruszewicza) na poziomie 70 dB HL. Wynikiem badania był procent prawidłowo powtórzonych słów (ang. *word recognition score*,

WRS). Po 12 miesiącach od operacji ponownie przeprowadzono badanie audiometrii słownej w polu swobodnym z aktywnym implantem ślimakowym. Badanie zostało wykonane w warunkach ciszy i w szumie, gdzie stosunek sygnału do szumu (ang. *signal-to-noise ratio*, SNR) wynosił 10 dB. Materiał słowny podawany był na poziomie 65 dB HL. Do badań użyto audiometru Madsen Itera II (GN Otometrics, Denmark) ze skalibrowanymi słuchawkami (H-39P, Telephonics, NY, USA) oraz głośnika (Indiana Line Nano 2).

Procedura chirurgiczna

Operacja wszczepienia implantu ślimakowego przeprowadzana jest w znieczuleniu ogólnym [23]. W pierwszym etapie wykonywana jest antromastoidektomia, czyli otwarcie jamy wyrostka sutkowego. Przed otwarciem wyrostka zalecane jest, szczególnie w przypadku dzieci, usunięcie dłutem odłamka warstwy korowej tak, aby po wszczepieniu wewnętrznej części implantu fragment ten wykorzystać do odizolowania jamy wyrostka sutkowego od przestrzeni podskórnej, w której mocowana jest ta część implantu.

Tabela 2. Podsumowanie danych dotyczących wszczęcia implantów ślimakowych
Table 2. Summary of cochlear implantation

Pacjent	Płeć	Operowane ucho	Czas trwania niedosłuchu [lata]	Dojście chirurgiczne	Implant	Typ implantu i elektroda
1.	K	L	16	tympanotomia tylna, okienko okrągłe	Advanced Bionics	HiRes 90k Mid-Scala
2.	K	P	21	tympanotomia tylna, kochleostomia	Cochlear	CI422 Streight
3.	M	P	30	tympanotomia tylna, okienko okrągłe	Med-El	Sonata Standard
4.	M	L	2	tympanotomia tylna, okienko okrągłe	Med-El	Sonata Flex24
5.	M	L	1	tympanotomia tylna, okienko okrągłe	Med-El	Sonata Flex28
6.	M	L	1	tympanotomia tylna, okienko okrągłe	Med-El	Sonata Standard
7.	M	L	2	tympanotomia tylna, kochleostomia	Med-El	Concerto Flex20
8.	M	P	5	tympanotomia tylna, okienko okrągłe	Med-El	Sonata Flex28
9.	M	P	14	tympanotomia tylna, okienko okrągłe	Med-El	Sonata Standard

Opis: K – kobieta, M – mężczyzna, L – ucho lewe, P – ucho prawe

Drugi etap polega na wykonaniu tympanotomii tylnej w celu uwidocznienia niszy okienka owalnego. Trzeci etap polega na wykonaniu nacięcia błony okienka okrągłego, aby przygotować drogę wejścia elektrody do schodów bębna. W etapie czwartym wprowadzana jest elektroda przez okienko okrągłe do schodów bębna. Przedostatni etap polega na uszczelnieniu okolicy wejścia elektrody oraz przymocowanie jej w obszarze tympanotomii tylnej za pomocą tkanki łącznej i kleju tkankowego. Ostatnim krokiem jest przymocowanie odbiornika do kości za pomocą szwów lub cementu jonomerycznego, założenie drenażu ssącego na 2 dni oraz zaszywanie skóry znajdującej się za uchem [24,25].

Charakterystyka grupy badanej

Grupę badaną stanowiło 9 pacjentów (2 kobiety i 7 mężczyzn) z utratą słuchu po urazie głowy spowodowanym pobicie. Pacjenci w dniu operacji byli w wieku od 24 do 64 lat, średni wiek to 44,6 lata ($SD = 13,153$). Czas trwania niedosłuchu wynosił od 1 do 30 lat, średnio 10,2 lat. Najczęstszymi obrażeniami doznany podczas pobicia były: złamanie piramidy kości skroniowej (44,4%, $n = 4$), złamanie kości potylicznej (44,4%, $n = 4$), złamanie podstawy czaszki (55,6%, $n = 5$), złamanie kości klinowej (33,3%, $n = 3$), krwawienie śródmózgowe (22,2%, $n = 2$), złamanie kości jarzmowej (22,2%, $n = 2$), wstrząśnienie mózgu (77,8%, $n = 7$), złamanie oczodołu (22,2%, $n = 2$), złuszczenie płatów czołowych (44,4%, $n = 4$). Większość pacjentów miała obustronne szumy uszne. Szczegółową charakterystykę pacjentów przedstawiono w **tabeli 1**.

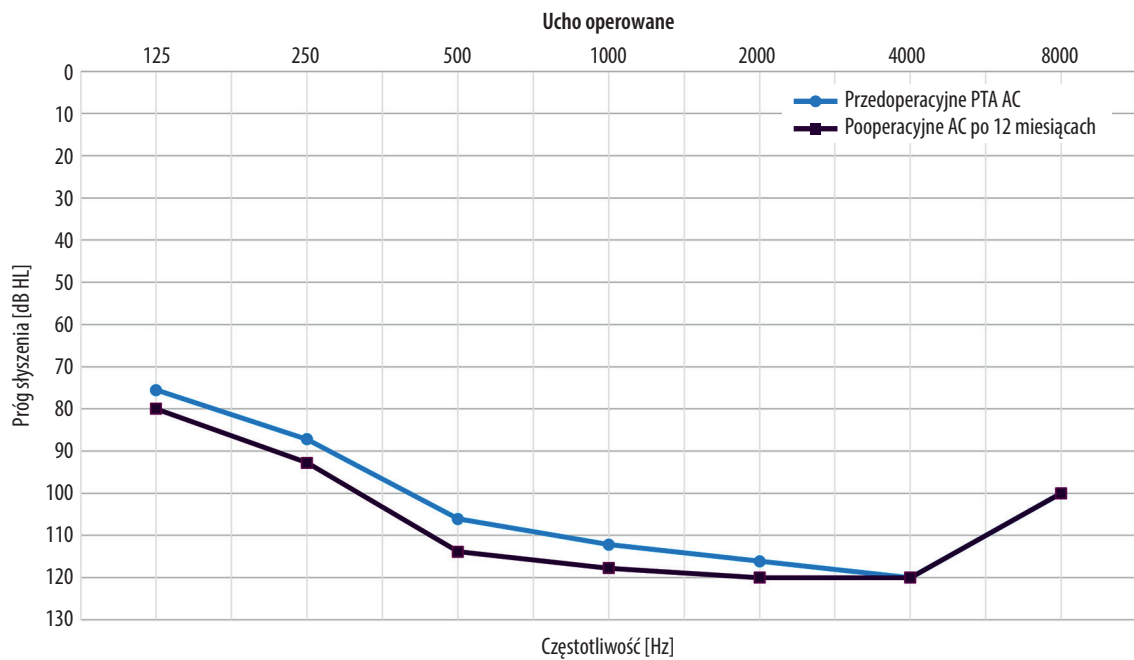
Przed operacją każda z osób miała wykonane badanie rezonansu magnetycznego w celu zobrazowania warunków anatomicznych. W każdym przypadku otolaryngologowi udało

się przeprowadzić całkowitą insercję elektrody. U 77,8% ($n = 7$) pacjentów wykonano zabieg, stosując dojście poprzez okienko okrągłe, a u 22,2% ($n = 2$) – z zastosowaniem kochleostomii. W trakcie operacji nie wystąpiły zdarzenia niepożądane. Implant firmy Med-El otrzymało 77,8% ($n = 7$) pacjentów, u pozostałych dwóch osób zastosowano implanty: Advanced Bionics (11,1%, $n = 1$) oraz Cochlear (11,1%, $n = 1$). Najczęściej stosowanymi elektrodami były: Sonata Standard (22,2%, $n = 2$) oraz Sonata Flex24 (22,2%, $n = 2$). Pozostali pacjenci otrzymali następujące elektrody: HiRes 90k Mid-Scala, CI422 Streight, Pulsar Standard, Sonata Flex24 oraz Concerto Flex20. Szczegółowe dane dotyczące operacji przedstawiono w **tabeli 2**.

Wyniki

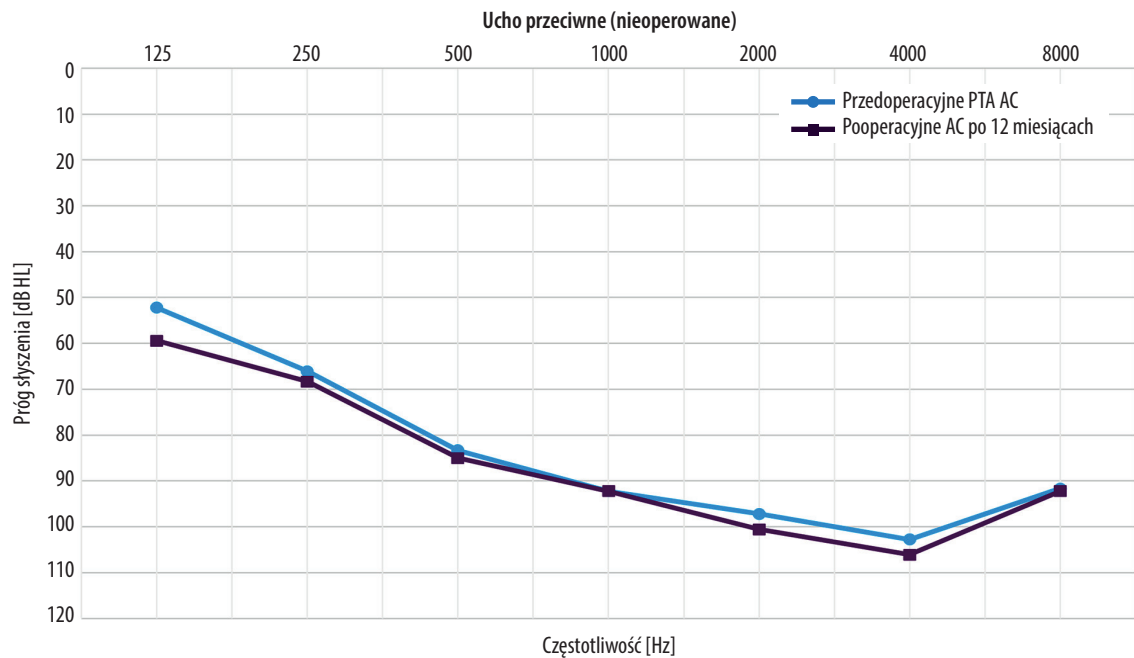
Stan słuchu

U każdego z pacjentów zarówno przed operacją, jak i po upływie 12 miesięcy od operacji wszczęcia implantu ślimakowego wykonano badanie audiometrii tonalnej. Jej wyniki wykazały niedosłuch obustronny u wszystkich badanych. Przed zabiegiem po stronie operowanego ucha badani mieli niedosłuch głęboki ze średnią progów słyszenia na przewodnictwie powietrznym co najmniej 98,75 dB. Na potrzebę badania brak odpowiedzi lub odczucie wibracji zostały zastąpione maksymalnymi wydolnościami audiometru dla każdej z częstotliwości. Po stronie przeciwnej u 6 pacjentów zdiagnozowano niedosłuch głęboki, a u pozostałych 3 – niedosłuch lekki, ze średnią wszystkich progów słyszenia na przewodnictwie powietrznym równą 37,1 dB, umiarkowany ($M = 55$ dB) oraz znaczny ($M = 75$ dB). Średnie progi słyszenia pacjentów 12 miesięcy po operacji uległy nieznacznemu podwyższeniu zarówno w uchu operowanym, jak i przeciwnym. Porównanie



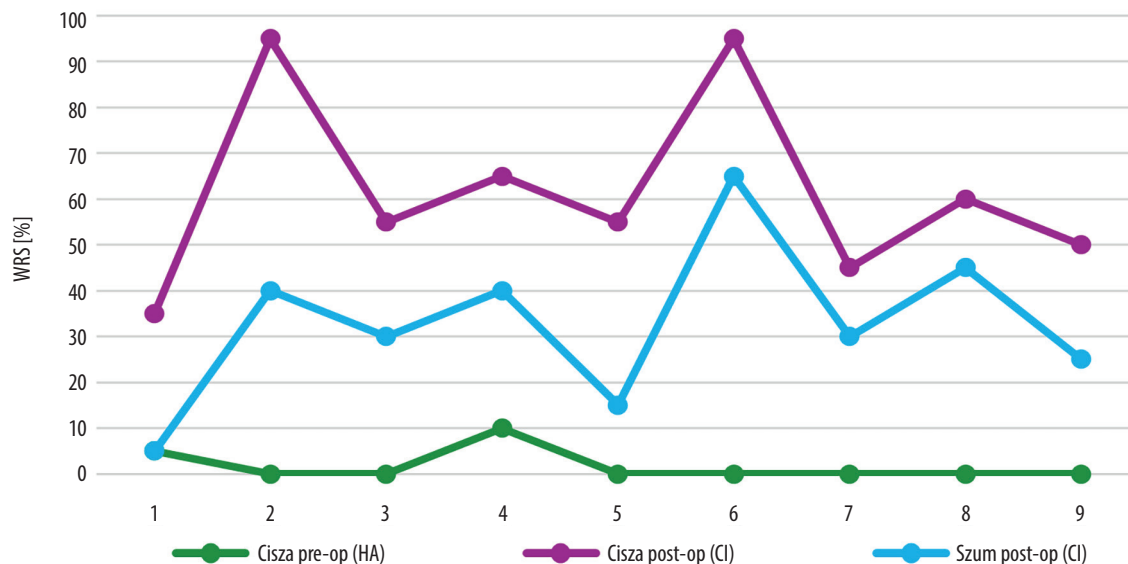
Rycina 1. Średnie progi słyszenia przed operacją (pre-op) oraz 12 miesięcy po zabiegu (post-op) wszczepienia implantu ślimakowego w ucho operowanym; AC – przewodnictwo powietrzne

Figure 1. Mean pre- and 12-month-post-operative hearing thresholds in the operated ear; AC – air conduction



Rycina 2. Średnie progi słyszenia przed operacją (pre-op) oraz 12 miesięcy po zabiegu (post-op) wszczepienia implantu ślimakowego w ucho przeciwnym do operowanego; AC – przewodnictwo powietrzne

Figure 2. Mean pre- and 12-month-post-operative hearing thresholds in contralateral ear; AC – air conduction



Rycina 3. Rozkład wyników audiometrii słownej wykonanej przed operacją oraz po operacji wszczęcia implantu ślimakowego, w warunkach ciszy i w szumie; HA – aparaty słuchowe, CI – implanty ślimakowe

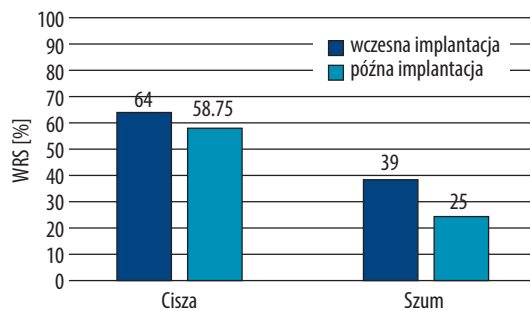
Figure 3. Pre- and post-operative speech audiometry results, HA – hearing aids, CI – cochlear implants

przed- i pooperacyjnych uśrednionych progów słyszenia z podziałem na częstotliwości i przewodnictwo powietrzne zostało przedstawione na **rycynie 1** dla ucha operowanego oraz **rycynie 2** dla ucha przeciwnego.

Rozumienie mowy

U 77,8% badanych ($n = 7$) próg rozumienia mowy w badaniu audiometrii słownej w polu swobodnym w aparatach słuchowych, przeprowadzonej przez zabiegiem wyniósł 0%. Jedynie u dwóch osób wyniósł odpowiednio 5% i 10%. Pooperacyjne wyniki audiometrii słownej w polu swobodnym, wykonane zarówno w ciszy, jak i w szumie, w aktywnym implancie ślimakowym, zostały przedstawione na **rycynie 3**. Zrozumiałość mowy w badaniu w ciszy mieściła się w przedziale od 35 do 95%, średnio wyniosła 61,7% ($SD = 20,8$). W warunkach szumu pacjenci uzyskiwali wyniki od 5 do 65%, średnio 32,8% ($SD = 17,5$). Procent zrozumiałości mowy w aktywnym implancie ślimakowym u większości pacjentów był znacząco wyższy w porównaniu z wynikami badania przeprowadzonego przed operacją w obu badaniach. Szczegółowy rozkład wyników wymienionych wyżej trzech badań audiometrii słownej dla każdej osoby badanej przedstawia **rycyna 3**.

Średni czas, który upłynął od utraty słuchu do implantacji, wyniósł 10,2 roku. Ze względu na znaczne różnice w czasie implantacji podzielono pacjentów na dwie grupy. Pierwsza grupa otrzymała implant w krótkim czasie od zdarzenia, średnio po 2 latach od utraty słuchu, natomiast druga grupa znacznie później – średnio 20 lat po urazie. Procent dyskryminacji mowy po 12 miesiącach od implantacji w pierwszej grupie wynosił średnio 64% ($SD = 18,8$) w ciszy i 39% ($SD = 18,5$) w szumie, a w grupie drugiej – 58,75% ($SD = 25,6$) w ciszy i 25% ($SD = 14,7$) w szumie (**rycyna 4**). W obu warunkach badania osoby z grupy wczesnej implantacji osiągnęły większy procent dyskryminacji



Rycina 4. Porównanie wyników audiometrii słownej w warunkach ciszy i szumu dwóch grup: wczesna implantacja oraz późna implantacja

Figure 4. Comparison of speech audiometry results for two groups: early implantation and late implantation in quiet and noise

mowy w porównaniu do pacjentów z późną implantacją. Różnica była widoczna w szczególności w badaniu audiometrii słownej w szumie.

Dyskusja

Analizując wyniki przeprowadzonych badań, można zauważyć, że do najczęstszych przyczyn urazów czaszkowo-mózgowych należą wypadki komunikacyjne oraz upadki z wysokości. Niemniej urazy głowy wynikające z zastosowania przemocy należą do najtrudniejszych do leczenia z uwagi na dodatkowy aspekt psychologiczny [26,27]. Uraz głowy wynikający z pobicia może prowadzić do poważnych konsekwencji zdrowotnych, w tym do utraty słuchu. Niedosłuch spowodowany takimi urazami może

wpływać na jakość życia pacjentów, a więc stanowi istotny problem nie tylko kliniczny, lecz także społeczny [28].

Celem badania była ocena korzyści z implantacji ślimakowej u pacjentów z głębokim niedosłuchem spowodowanym urazem głowy po pobiciu. U badanych pacjentów wystąpiły następujące fizyczne konsekwencje przemocy: złamanie piramidy kości skroniowej (44,4% osób badanych, $n = 4$), złamanie kości potylicznej (44,4%, $n = 4$), złamanie podstawy czaszki (55,6%, $n = 5$), złamanie kości klinowej (33,3%, $n = 3$), krwawienie śródmózgowe (22,2%, $n = 2$), złamanie kości jarzmowej (22,2%, $n = 2$), wstrząśnienie mózgu (77,8%, $n = 7$), złamanie oczodołu (22,2%, $n = 2$), stłuczenie płatów czołowych (44,4%, $n = 4$).

Greenberg i wsp. [18] w swojej pracy przebadali 25 pacjentów z obustronnym głębokim niedosłuchem spowodowanym urazem głowy. Najczęstszymi współwystępującymi skutkami urazu były: zmiana zachowania spowodowana uszkodzeniem płatów czołowych – 24% ($n = 6$) oraz porażenie nerwu twarzowego – 12% ($n = 3$). W badaniu Khwaja i wsp. [29] najczęstszymi konsekwencjami urazu głowy były: złamanie kości skroniowej 70% ($n = 16$), wstrząśnienie mózgu – 13% ($n = 3$) oraz krwawienie śródmózgowe – 13% ($n = 3$). W przedoperacyjnym badaniu rozumienia mowy (z użyciem aparatu słuchowego) średni próg rozumienia mowy wyniósł 1,6%, natomiast w badaniu pooperacyjnym – 61,7% w ciszy i 32% w szumie. W pracy Firszt i wsp. [30] badania pooperacyjne zostały wykonane w analogicznych warunkach. Średnia rozumienia mowy w warunkach ciszy wynosiła 70%, w szumie – 30%. Alves i wsp. [31] w swoim badaniu skupili się na rehabilitacji słuchowej pacjentów po wszczepieniu implantu po urazie głowy. Na każdej wizycie kontrolnej przeprowadzali szereg badań sprawdzających korzyści płynące z implantacji. Po 12 miesiącach od aktywacji urządzenia przeprowadzili badanie audiometrii słownej w polu swobodnym w aktywnym implancie ślimakowym. Średnia rozumienia mowy w warunkach ciszy wynosiła 55%, w szumie – 35%. Yousef i wsp. [32] przebadali grupę 7 obustronnie zaimplantowanych pacjentów, którzy stracili słuch z powodu złamania kości skroniowej. Pooperacyjnie

średnia rozumienia mowy u pacjentów mieściła się w przedziale 60–92%. Lubner i wsp. [33] do swojego badania włączyli 19 pacjentów z niedosłuchem spowodowanym urazem głowy. Po 12 miesiącach od operacji pacjenci mieli wykonany test rozumienia mowy w aktywnym implancie ślimakowym. Wyniki mieściły się w przedziale 22–92% ($M = 69\%$). Powyższe badania pokazują, że pacjenci którzy utracili słuch w wyniku urazu głowy spowodowanego pobiciem mają możliwość powrotu do świata dźwięków. Przyczynia się to do poprawy ich stanu psychicznego oraz funkcjonowania społecznego [11,33–35].

Wnioski

Niedosłuch spowodowany urazem głowy po pobiciu jest złożonym problemem, który wymaga wieloaspektowego podejścia zarówno podczas diagnozy, jak i leczenia. W celu poprawy rokowań i jakości życia pacjentów najważniejsze jest zrozumienie mechanizmów uszkodzenia oraz zapewnienie skutecznej diagnostyki i odpowiedniego leczenia i rehabilitacji. Przeprowadzone badanie potwierdza, że implantacja ślimakowa u pacjentów z głębokim niedosłuchem spowodowanym urazem głowy po pobiciu przynosi korzyści słuchowe. Po 12 miesiącach od zabiegu u pacjentów zaobserwowano znaczną poprawę dyskryminacji mowy zarówno w warunkach ciszy, jak i w szumie w porównaniu do wyników sprzed operacji uzyskanych przy użyciu aparatów słuchowych. Dodatkowo wyniki wykazały, że pacjenci, którzy otrzymali implant w krótkim czasie po utracie słuchu, uzyskali lepsze rezultaty w teście rozumienia mowy niż osoby, u których implantacja nastąpiła po wielu latach od urazu, co podkreśla znaczenie implantacji w jak najkrótszym czasie po utracie słuchu. Wyzwania związane ze stanem zdrowia, podkreślają potrzebę dalszych badań oraz rozwoju nowych metod diagnostycznych i terapeutycznych.








Finansowanie

Współfinansowany ze środków Funduszu Sprawiedliwości, którego dysponentem jest Minister Sprawiedliwości. Umowa nr 897/2020.

Piśmiennictwo

1. Maas A. Traumatic brain injury: changing concepts and approaches. *Chin J Traumatol*, 2016; 19(1): 3–6; <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2016.01.001>.
2. Johnson WD, Griswold DP. Traumatic brain injury: a global challenge. *Lancet Neurol*, 2017; 16(12): 949–50; [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30362-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30362-9).
3. Hyder AA, Wunderlich CA, Puvanachandra P, Gururaj G, Kobusingye OC. The impact of traumatic brain injuries: a global perspective. *NeuroRehabilitation*, 2007; 22(5): 341–53.
4. Tseng W-C, Shih H-M, Su Y-C, Chen H-W, Hsiao K-Y, Chen I-C. The association between skull bone fractures and outcomes in patients with severe traumatic brain injury. *J Trauma*, 2011; 71(6): 1611–4; discussion 1614; <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31823a8a60>.
5. Takalkar Y, Vashist K, Chakravarthy V, Shinde P. Prospektywna analiza rodzajów urazów głowy wśród motocyklistów noszących i nienoszących kasków. *Pol J Surg*, 2022; 95(1): 30–4; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.9282>.
6. Popescu C, Anghelescu A, Daia C, Onose G. Actual data on epidemiological evolution and prevention endeavours regarding traumatic brain injury. *J Med Life*, 2015; 8(3): 272–7.
7. Pickett W, Simpson K, Brison RJ. Rates and external causes of blunt head trauma in Ontario: analysis and review of Ontario Trauma Registry datasets. *Chronic Dis Can*, 2004; 25(1): 32–41.
8. Piteau SJ, Ward MGK, Barrowman NJ, Plint AC. Clinical and radiographic characteristics associated with abusive and nonabusive head trauma: a systematic review. *Pediatrics*, 2012; 130(2): 315–23; <https://doi.org/10.1542/peds.2011-1545>.
9. Piłśniak J, Ślusarz R. Epidemiologia urazów czaszkowo-mózgowych w materiale własnym Pogotowia Ratunkowego w Rypinie – badania retrospektywne. *The Journal of Neurological and Neurosurgical Nursing*, 2013; 2(1): 4–8.
10. Kay A, Teasdale G. Head injury in the United Kingdom. *World J Surg*, 2001; 25(9): 1210–20; <https://doi.org/10.1007/s00268-001-0084-6>.

11. Eastwood M, Biggs K, Metcalfe C, Muzaffar J, Monksfield P, Bance M. Outcomes of cochlear implantation in patients with temporal bone trauma: a systematic review and narrative synthesis. *J Int Adv Otol*, 2021; 17(2): 162–74; <https://doi.org/10.5152/JIAO.2021.9228>.
12. Esopenko C, Meyer J, Wilde E, Marshall A, Tate D, Lin A i wsp. The study of intimate partner violence-related head trauma: recommendations from the enhancing neuroimaging and genetics through Meta-Analysis Consortium Intimate Partner Violence Working Group, 2019; <https://doi.org/10.31234/osf.io/ym43j>.
13. Sheridan DJ, Nash KR. Acute injury patterns of intimate partner violence victims. *Trauma Violence Abuse*, 2007; 8(3): 281–9; <https://doi.org/10.1177/1524838007303504>.
14. Esopenko C, Meyer J, Wilde EA, Marshall AD, Tate DF, Lin AP i wsp. A global collaboration to study intimate partner violence-related head trauma: The ENIGMA consortium IPV working group. *Brain Imaging Behav*, 2021; 15(2): 475–503; <https://doi.org/10.1007/s11682-020-00417-0>.
15. Uchiyama M, Monsanto R da C, Sancak IG, Park GS, Schachern P, Kobayashi H i wsp. Temporal bone pathology secondary to head trauma: a human temporal bone study. *Otol Neurotol*, 2021; 42(8): e1152–9; <https://doi.org/10.1097/MAO.00000000000003192>.
16. Kong TH, Lee JW, Park YA, Seo YJ. Clinical features of fracture versus concussion of the temporal bone after head trauma. *J Audiol Otol*, 2019; 23(2): 96–102; <https://doi.org/10.7874/jao.2018.00339>.
17. Thorén H, Mäyränä MK, Mäkitie A, Niemensivu R, Suominen A, Snäll J. Otologic injuries are frequent in pediatric patients with temporal bone fractures. *J Craniomaxillofac Surg*, 2023; 51(1): 24–30; <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2023.01.011>.
18. Greenberg SL, Shipp D, Lin VY, Chen JM, Nedzelski JM. Cochlear implantation in patients with bilateral severe sensorineural hearing loss after major blunt head trauma. *Otol Neurotol*, 2011; 32(1): 48–54; <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3181ff73fd>.
19. Cowan B, Oska S, Arianpour K, Svider PF, Bojrab D, Hong RS. A systematic review of cochlear implantation in temporal bone fractures and the significance of otic capsule involvement. *Otol Neurotol*, 2020; 41(10): 1309–15; <https://doi.org/10.1097/MAO.00000000000002779>.
20. Alpsyoy MY, Sönmez S, Orhan Z, Kocasooy Orhan E, Ashiyüksek H, Orhan KS. Evaluation of patients with post-traumatic hearing loss: a retrospective review of 506 cases. *J Int Adv Otol*, 2021; 17(3): 239–44; <https://doi.org/10.5152/iao.2021.9089>.
21. Shangkuan W-C, Lin H-C, Shih C-P, Cheng C-A, Fan H-C, Chung C-H i wsp. Increased long-term risk of hearing loss in patients with traumatic brain injury: a nationwide population-based study. *Laryngoscope*, 2017; 127(11): 2627–35; <https://doi.org/10.1002/lary.26567>.
22. Pruszewicz A, Demenko G, Richter L, Wika T. Nowe listy artykulacyjne do badań audiometrycznych (cz. I). *Otolaryngol Pol*, 1994: 50–62.
23. Skarżyński H, Lorens A, Piotrowska A. Zachowanie czułości słuchu dla niskich częstotliwości po wszczępieniu implantu ślimakowego – przegląd literatury. *Now Audiofonol*, 2014; 3(5): 17–22; <https://doi.org/10.17431/893758>.
24. Skarżyński H. The strategy of preservation of preoperative hearing and inner ear structures in hearing implant surgery. W: *Methods of Partial Deafness Treatment*. London–New York: Routledge Taylor & Francis; 2021.
25. Skarżyński H, Piotrowska A, Lorens A. Wszczępy ślimakowe. W: *Audiologia kliniczna*. Śliwińska-Kowalska M (red.). Łódź: Mediton; 2005, s. 429–42.
26. Howlett JR, Nelson LD, Stein MB. Mental health consequences of traumatic brain injury. *Biol Psychiatry*, 2022; 91(5): 413–20; <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2021.09.024>.
27. Stein MB, Jain S, Giacino JT, Levin H, Dikmen S, Nelson LD i wsp. Risk of posttraumatic stress disorder and major depression in civilian patients after mild traumatic brain injury: a TRACK-TBI study. *JAMA Psychiatry*, 2019; 76(3): 249–58; <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.4288>.
28. Kreitzer N, Jain S, Young JS, Sun X, Stein MB, McCrea MA i wsp. Comparing the quality of life after Brain Injury Overall Scale and Satisfaction with Life Scale as outcome measures for traumatic brain injury research. *J Neurotrauma*, 2021; 38(23): 3352–63; <https://doi.org/10.1089/neu.2020.7546>.
29. Khwaja S, Mawman D, Nichani J, Bruce I, Green K, Lloyd S. Cochlear implantation in patients profoundly deafened after head injury. *Otol Neurotol*, 2012; 33(8): 1328–32; <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3182659d19>.
30. Firszt JB, Holden LK, Reeder RM, Waltzman SB, Arndt S. Auditory abilities after cochlear implantation in adults with unilateral deafness: a pilot study. *Otol Neurotol*, 2012; 33(8): 1339–46; <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e318268d52d>.
31. Alves M, Martins JH, Moura JE, Ramos D, Alves H, Oliveira G i wsp. Auditory rehabilitation after cochlear implantation in adults with hearing impairment after head trauma. *Cochlear Implants Int*, 2014; 15(6): 312–7; <https://doi.org/10.1179/1754762814Y.00000000074>.
32. Yousef MF, Theyab R, Garadat SN, Hagr A. Bilateral cochlear implantations in temporal bone fracture: a viable treatment option. *Laryngoscope*, 2022; 132(10): 2050–5; <https://doi.org/10.1002/lary.29994>.
33. Lubner RJ, Knoll RM, Trakimas DR, Bartholomew RA, Lee DJ, Walters B i wsp. Long-term cochlear implantation outcomes in patients following head injury. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*, 2020; 5(3): 485–96; <https://doi.org/10.1002/lio.2.378>.
34. Temkin NR, Corrigan JD, Dikmen SS, Machamer J. Social functioning after traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil*, 2009; 24(6): 460–7; <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3181c13413>.
35. Pomponio MK, Roehm PC. Auditory dysfunction after head trauma: causes, evaluation, and treatment. *Curr Phys Med Rehabil Rep*, 2024; 12(3): 353–8; <https://doi.org/10.1007/s40141-024-00460-8>.

Prof. dr hab. n. med. i o zdr. mgr zarz. Piotr H. Skarżyński, email: p.skarzynski@inz.waw.pl •  0000-0002-4978-1915
 Mgr Aleksandra Kołodziejak, email: a.kolodziejak@ifps.org.pl •  0000-0002-9952-9558
 Lic. Emilia Czaplicka, email: e.czaplicka@ifps.org.pl •  0009-0007-9221-2105
 Dr n. med. i n. o zdr. Natalia Czajka, email: n.czajka@ifps.org.pl •  0000-0003-1203-6679
 Dr n. med. i n. o zdr. Anna Ratuszniak, email: a.ratuszniak@ifps.org.pl •  0000-0001-6925-0460
 Dr n. med. Marek Porowski, email: m.porowski@ifps.org.pl •  0009-0003-8025-2223
 Prof. dr hab. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński, email: skarzynski.h@ifps.org.pl •  0000-0001-7141-9851

Przesłano do redakcji:
04.12.2024
Zaakceptowano po recenzji:
27.05.2025
Opublikowano:
11.08.2025

Ocena umiejętności poznawczych i językowych w szkołach podstawowych w kontekście wczesnej identyfikacji uczniów z ryzykiem dysleksji: nowoczesne podejście diagnostyczne – badanie pilotażowe

Assessment of cognitive and language skills in primary schools in the context of early identification of students at risk of dyslexia: a modern diagnostic approach – 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

Joanna Beck^{A-G} , Martyna Bryłka^{A-F} 

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

Streszczenie

Wprowadzenie: Nauka czytania opiera się na odwzorowywaniu liter na dźwięki. Wymaga integracji umiejętności poznawczych i językowych. Podstawową rolę odgrywa świadomość fonemowa oraz zdolności fonologiczne. Dysleksja, dotykająca 5–17% populacji, znacząco utrudnia automatyzację tego procesu. W Polsce diagnoza dysleksji możliwa jest dopiero po 10. roku życia, co opóźnia interwencję. Celem niniejszego badania pilotażowego było opracowanie komputerowego zestawu zadań przesiewowych do oceny poziomu najważniejszych umiejętności poznawczych i językowych u dzieci ze szkół podstawowych oraz ocena możliwości jego zastosowania i potencjalnych korzyści w kontekście identyfikowania dzieci z ryzykiem dysleksji na wczesnym etapie nauczania.

Materiał i metody: Badanie objęło 413 dzieci z klas 1–8 szkół podstawowych. Kryteriami włączenia była znajomość języka polskiego oraz brak wcześniejszych diagnoz specyficznych zaburzeń rozwoju. Zastosowano komputerowe zadania przesiewowe opracowane w PsychoPy na podstawie szerokiego przeglądu literatury dotyczącej wczesnych predyktorów dysleksji. Badanie obejmowało siedem zadań oceniających różne aspekty poznawcze i językowe, takie jak: uwaga słuchowa, integracja liter i głosek, czytanie zdań, świadomość fonologiczna oraz wrażliwość ortograficzna. Analizy statystyczne przeprowadzono za pomocą testów Kruskala–Wallisa oraz korelacji Spearmana.

Wyniki: Zadania skutecznie różnicowały poziom umiejętności między dziećmi z różnych klas. Najwięcej różnic zaobserwowano u dzieci z młodszych klas (1–3), szczególnie w zadaniach oceniających integrację głosek i liter oraz czytanie zdań. Wskazuje to na intensywny rozwój tych zdolności na wczesnym etapie edukacji. U dzieci ze starszych klas (4–8) wyniki były bardziej jednorodne, co może sugerować stabilizację umiejętności językowych i poznawczych na późniejszym etapie nauki. Korelacje między zadaniami wskazały na ich wzajemną odrębność i podkreśliły komplementarność zastosowanych zadań prediagnostycznych.

Wnioski: Uzyskane w badaniu wyniki potwierdzają możliwość zastosowania komputerowych zadań przesiewowych do identyfikacji różnic w poziomie umiejętności między grupami wiekowymi oraz ich wartość w diagnostyce wczesnych trudności w czytaniu. Nowoczesne zadania komputerowe mogą umożliwić szybką i obiektywną prediagnozę trudności w czytaniu, szczególnie u dzieci z młodszych klas. Wczesna interwencja oparta na wynikach tych zadań może znacząco poprawić wsparcie edukacyjne dzieci z ryzykiem dysleksji. Wyniki naszego badania pilotażowego wskazują na potencjał dalszego doskonalenia zadań oraz potrzebę jego integracji z systemem edukacji w Polsce, co mogłoby przyczynić się do skuteczniejszego wykrywania i wspierania dzieci z trudnościami w nauce czytania na początkowych etapach nauki.

Słowa kluczowe: testy przesiewowe • świadomość fonologiczna • integracja głosek i litery • świadomość fonemowa • nauka czytania • diagnoza edukacyjna

Autor korespondencyjny: Joanna Beck, Naukowe Centrum Obrazowania Biomedycznego, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochneckiego 10, 02-042 Warszawa; email: joannaludwikabeck@gmail.com

Abstract

Introduction: Learning to read is based on mapping letters to sounds, requiring the integration of cognitive and phonological skills. Dyslexia, affecting 5–17% of the population, significantly hinders the automatization of this process. In Poland, diagnosis is only possible after the age of 10, which delays intervention. The aim of this pilot study was to develop and assess the potential application of a computerized screening test to identify key cognitive and language skills in primary school children.

Material and methods: The study included 413 children from grades 1–8 in primary schools. Inclusion criteria were knowledge of the Polish language and the absence of prior diagnoses of specific developmental disorders. Computerized screening tasks were used, based on an extensive review of the literature on early predictors of dyslexia. The assessment consisted of seven tasks evaluating various cognitive and language aspects, such as auditory attention, letter-sound integration, sentence reading, phonological awareness, and orthographic sensitivity. Statistical analyses were conducted using Kruskal–Wallis test and Spearman's rank correlation.

Results: The tasks effectively differentiated skill levels across grades. The greatest differences were observed in younger children (grades 1–3), especially in tasks measuring grapheme–phoneme integration and sentence reading, highlighting the intensive development of these abilities at early educational stages. Among older children (grades 4–8), the results were more homogeneous, suggesting stabilization of language and cognitive skills at later stages of learning. Correlations between tasks indicated their distinctiveness and underscored the complementary nature of the applied prediagnostic tasks.

Conclusions: The results support the applicability of computer-based screening tasks for identifying differences in skill levels between age groups and demonstrate their value in the early diagnosis of reading difficulties. Modern computerized tasks may offer a fast and objective prediagnostic tool for detecting reading difficulties, particularly among younger children. Early intervention based on the outcomes of these tasks could significantly enhance educational support for children at risk of dyslexia. Findings from this pilot study highlight the potential for further development of the tasks and the need for their integration into the Polish educational system, which could contribute to more effective detection and support for children with reading difficulties at the initial stages of learning.

Keywords: screening tests • phonological awareness • grapheme–phoneme integration • phonemic awareness • learning to read • educational diagnosis

Słowniczek terminów

Dźwięk mowy	Każdy dźwięk artykułowany przez człowieka w procesie mówienia. W językoznawstwie może być analizowany na poziomie akustycznym (np. cechy fizyczne dźwięku) lub fonetycznym. Nie każdy dźwięk mowy musi pełnić funkcję językową [1]
Fonem	Najmniejsza jednostka fonologiczna systemu języka, która służy do odróżniania znaczeń wyrazów, np. /t/ i /d/ w parach „kot” – „kod” [1]
Głoska	Konkretna, dźwiękowa realizacja fonemu w mowie (dźwięk mowy), zależna od cech artykulacyjnych. W języku polskim jedna głoska może odpowiadać jednej literze (np. „s” → [s]) lub kilku literom (np. „sz” → [ʂ]) [1]
Grafem	Najmniejsza jednostka pisma reprezentująca fonem w zapisie. Może składać się z jednej litery (np. „s”) lub więcej (np. „rz”) [2]
Litera	Graficzny znak pisma alfabetu. Może odpowiadać jednemu lub kilku fonemom, np. litera „c” w wyrazach „cytryna” i „córka” wymawiana jest różnie [3]
Słuch fonematyczny	Umiejętność percypowania (wyodrębniania i identyfikowania) elementów fonologicznie relewantnych (istotnych), pomijania zaś cech dla procesu porozumiewania się redundantnych (nieistotnych). Słuch fonematyczny umożliwia dziecku rozróżnianie znaczeń na poziomie fonologicznym – co jest kluczowe w nauce czytania i pisania [4]
Świadomość fonemowa	Zdolność do identyfikowania i operowania pojedynczymi fonemami w słowie (np. dzielenie słowa na fonemy, ich zamiana lub usunięcie). Stanowi komponent świadomości fonologicznej [1]
Świadomość fonologiczna	Ogólna umiejętność analizowania i manipulowania strukturą dźwiękową języka. Obejmuje m.in. dzielenie słów na sylaby, rozpoznawanie rymów, segmentację oraz manipulację fonemami [5]

Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu
BATERIA 5/6	<i>Bateria diagnozy rozwoju psychomotorycznego dzieci pięcioletnich i sześciolletnich</i>
BTCZ	<i>Bateria testów czytania</i>
CZ	czytanie zadań
GL	głoska i litera
IBE	Instytut Badań Edukacyjnych

Skrót	Rozwinięcie skrótu
RAN	rapid automatized naming
RzS	rozumienie ze słuchu
SF	słuch fonematyczny
TSN	<i>Test szybkiego nazywania</i>
US	uwaga słuchowa
WO	wrażliwość ortograficzna
WRW	wyszukiwanie i różnicowanie wizualne

Wprowadzenie

Proces nabywania umiejętności czytania i pisania stanowi zasadniczy element edukacji szkolnej i jest przedmiotem licznych badań przedstawionych w literaturze przedmiotu. W zależności od przyjętej perspektywy teoretycznej czytanie może być definiowane jako umiejętność dekodowania symboli graficznych lub jako bardziej złożony proces, obejmujący rozumienie i interpretację tekstu. Brzezińska [6] wskazuje, że czytanie składa się z trzech wzajemnie powiązanych wymiarów: technicznego, semantycznego oraz krytyczno-twórczego. Aspekt techniczny obejmuje kojarzenie znaków graficznych z ich odpowiednikami fonicznymi, co autorka określa mianem techniki czytania, powiązanej z przetwarzaniem fonologicznym, które w świetle współczesnych badań psycholingwistycznych odnosi się do zdolności operowania dźwiękami mowy, takich jak ich różnicowanie, zapamiętywanie i wydobywanie z pamięci, co wspiera naukę czytania [7].

Podstawowym etapem rozwoju czytania jest wcześniejsze różnicowanie znaków graficznych (grafemów, liter) i głosek (dźwięków mowy, fonemów), jak również ich odtwarzanie, co podkreśla istotną rolę pamięci w procesie nauki czytania [6]. Aspekt semantyczny odnosi się do rozumienia treści pisanego przekazu, czyli czytania ze zrozumieniem, które zależy m.in. od zasobu słownictwa [8] oraz funkcjonowania pamięci [9] danej osoby. Aspekt krytyczno-twórczy dotyczy refleksyjnego podejścia do odczytywanych treści i ich interpretacji, czyli tzw. czytania krytyczno-twórczego. Jednym z najczęściej przywoływanych modeli wyjaśniających mechanizmy czytania jest model podwójnej drogi [10], który zakłada, że proces czytania angażuje dwie współdziałające ścieżki – drogę leksykalną (bezpóźną), która umożliwia szybkie rozpoznawanie znanych słów poprzez dostęp do zapisanych w pamięci długotrwałej reprezentacji ortograficznych, fonologicznych i semantycznych, oraz drogę nieleksykalną (subleksykalną), opartą na regułach konwersji grafem-fonem, pozwalającą na dekodowanie nowych wyrazów i pseudosłów. Obie ścieżki mogą działać równolegle, a ich aktywacja zależy od takich czynników jak częstotliwość występowania słowa, jego regularność ortograficzna oraz indywidualne różnice w doświadczeniu czytelniczym. Współczesne badania podkreślają dynamiczną interakcję między tymi ścieżkami, które mogą wzajemnie się wzmacniać lub hamować w zależności od charakterystyki przetwarzanego bodźca.

Nauka czytania w językach opartych na alfabecie rozpoczyna się od podstawowego etapu, jakim jest zrozumienie zależności między symbolami graficznymi (literami) a dźwiękami mowy. Odwzorowanie liter na dźwięki (ang. *letter-sound mapping*) stanowi fundament dekodowania słów pisanych [11] i rozwija się stopniowo. Dzieci muszą nauczyć się rozpoznawać litery oraz kojarzyć je z odpowiednimi dźwiękami mowy, co osiągają dzięki regularnej ekspozycji na litery oraz systematycznej praktyce. Odwzorowywanie liter na dźwięki jako podstawowa zdolność jest niezbędne do odczytywania prostych słów i stanowi fundament dalszego rozwoju umiejętności czytania.

Nauka czytania to proces znacznie bardziej złożony niż jedynie przyswajanie zdolności odwzorowywania liter na

dźwięki. Wymaga on integracji różnych umiejętności poznawczych i fonologicznych. Najważniejszą rolę w tym procesie odgrywa świadomość fonemowa, czyli umiejętność rozpoznawania, identyfikowania i manipulowania dźwiękami w słowach mówionych. Dzięki niej dziecko uczy się, że słowa składają się z mniejszych jednostek dźwiękowych – fonemów, które mogą być zapisane za pomocą liter. Uzyskanie świadomości fonemowej stanowi zatem istotny etap w procesie nauki czytania. Równocześnie rozwój zdolności fonologicznych, takich jak rymowanie, dzielenie słów czy łączenie sylab, stoi u podstaw rozwoju bardziej zaawansowanych umiejętności językowych, w tym rozumienia złożonych struktur składniowych, poszerzania słownictwa oraz stosowania reguł gramatycznych. Jak wskazują wyniki licznych badań [12–17], umiejętności wskazane powyżej są ściśle powiązane z późniejszymi sukcesami w zakresie czytania i pisania, co sprawia, że kompetencje fonologiczne są istotnym fundamentem rozwoju językowego.

We wczesnych fazach nauki dzieci skupiają się na poznawaniu nazw i dźwięków liter, co stanowi bazę dekodowania prostych słów poprzez łączenie liter w całość. Skuteczna nauka czytania wymaga złożonego zestawu umiejętności: rozpoznawania graficznych znaków (liter), przyporządkowywanie im odpowiadających dźwięków mowy (fonemów), a także łączenie tych dwóch elementów w procesie dekodowania i rozumienia tekstu pisanego. Proces jest skomplikowany, lecz tworzy solidną podstawę płynności czytania, która z kolei wspiera dalszy rozwój umiejętności pisania i biegłość językową. Wczesna edukacja, obejmująca nauczanie liter, rozwijanie umiejętności fonologicznych i szybkie zautomatyzowane nazywanie (ang. *rapid automatized naming*, RAN), odgrywa istotną rolę w rozwoju umiejętności czytania i pisania. Na tym etapie można w dużej mierze przewidzieć przyszłe sukcesy w zakresie umiejętności językowych [17,18]. W nauce czytania kluczowe znaczenie ma nie tylko dekodowanie tekstu, lecz także rozumienie na poziomie wyższym niż zdaniowy – obejmujące spójność tekstu, relacje między zdaniami i globalne znaczenie – co jest szczególnie istotne w klasach 4–8. Rozumienie tekstu obejmuje takie procesy jak integracja informacji, wnioskowanie oraz krytyczna analiza treści, co wymaga rozwiniętych zdolności językowych i poznawczych.

Jednym z najczęstszych zaburzeń, które utrudniają opanowanie podstawowych umiejętności, niezbędnych do płynnego i szybkiego czytania, jest dysleksja rozwojowa. Dotyka ona od 5 do 17% populacji na całym świecie niezależnie od języka [19]. W Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób ICD-10 dysleksja klasyfikowana jest jako *F81.0 – Specyficzne zaburzenie czytania w kategorii: Specyficzne zaburzenia rozwoju umiejętności szkolnych*, natomiast w ICD-11 występuje pod kodem *6A03.0 – Zaburzenia rozwojowe w uczeniu się z deficytem umiejętności czytania*, w ramach kategorii: *6A03 – Zaburzenia rozwojowe w uczeniu się*. Dysleksji często towarzyszą problemy językowe i komunikacyjne obejmujące: trudności w przetwarzaniu fonologicznym [20], a także w aspekcie morfosyntaktycznym [21] i semantycznym języka [22]. Dysleksja często współwystępuje z trudnościami z opanowaniem zasad pisowni – dysortografią. Pierwsze symptomy dysleksji mogą być widoczne już we wczesnym rozwoju językowym dziecka. Na późniejszym etapie objawy te

nierzadko prowadzą do problemów emocjonalnych i behawioralnych w okresie szkolnym.

Dysleksja rozwojowa ma charakter polietiologiczny, co oznacza, że jej przyczyny są złożone i wynikają z różnych czynników: psychologicznych, genetycznych oraz neurofizjologicznych [23]. Co ważne, trudności pojawiające się podczas czytania, aby mogły być zaklasyfikowane jako dysleksja, nie mogą wynikać z wieku, czy być powiązane z ostrością wzroku, statusem socjoekonomicznym otoczenia dziecka czy procesem nauczania. Tak więc, dysleksja to zaburzenie neurorozwojowe o podłożu językowym, którego głównym mechanizmem jest deficyt fonologiczny wpływający na zdolność przetwarzania i manipulowania dźwiękami mowy [24]. Jest to zespół zaburzeń wyższych czynności psychicznych, objawiający się specyficznymi trudnościami w nauce czytania i pisania, wynikającymi z parcjalnych zaburzeń rozwoju psychomotorycznego, funkcji poznawczych i ich integracji [25]. W badaniach nad dysleksją wyróżnia się m.in. koncepcję genetyczną, wskazującą na dziedziczność dysleksji, czy lingwistyczną, łączącą trudności z nieoptymalnym przetwarzaniem i wykorzystaniem struktur językowych. Ponadto podkreśla się wpływ czynników hormonalnych, emocjonalnych [26] oraz opóźnionego dojrzewania centralnego układu nerwowego na rozwój trudności w czytaniu [27].

W Polsce opinia dotycząca specyficznych trudności w uczeniu się, w tym dysleksji, wydawana jest po ukończeniu przez dziecko trzeciej klasy szkoły podstawowej. Nie oznacza to jednak, że wcześniej nie można rozpoznać symptomów wskazujących na ryzyko wystąpienia tych trudności. Pierwsze objawy mogą być zauważalne już w przedszkolu lub zerówce. U dzieci z dysleksją często występują deficyty w automatyzacji odwzorowania liter na dźwięki. Narzędziem diagnostycznym służącym do oceny tych trudności i mierzącym szybkość nazywania jest *Test szybkiego nazywania* (TSN). TSN pozwala ocenić zdolności dziecka do szybkiego przywoływania nazw obiektów, liter czy cyfr. Wyniki badań wskazują, że deficyty w zadaniach TSN są ściśle związane z trudnościami w czytaniu i stanowią jeden z kluczowych predyktorów ryzyka wystąpienia dysleksji [28,29].

Oprócz wyżej wspomnianych i dobrze udokumentowanych w publikacjach trudności związanych ze świadomością fonologiczną [30–36] oraz szybkością nazywania [30,37–41] w literaturze przedmiotu wskazuje się szereg innych trudności, które zostały wytypowane jako wczesne predyktory dysleksji. Wśród nich wyróżnia się: znajomość nazw liter [40,42–45], zdolności wzrokowo-przestrzenne [34,46–48], uwagę słuchową lub wzrokową [48–50], zasób słownictwa i płynność werbalną [36,42,51], pamięć krótkotrwałą i roboczą [31,37,49], przetwarzanie czasowe [48,52–54], występowanie dysleksji w rodzinie [45,55,56], trudności morfologiczne/ morfosyntaktyczne [41,57–59] oraz umiejętności motoryczne [36,37,50].

W Polsce dostępne są narzędzia diagnostyczne umożliwiające wczesne rozpoznanie ryzyka wystąpienia trudności w czytaniu i pisaniu. Na przestrzeni ostatnich 10 lat w tym obszarze zaszły istotne zmiany. Jak wskazują Domagała i Mirecka [60], w Polsce testy przesiewowe stosowane do oceny umiejętności czytania osób objętych kształceniem

obowiązkowym zostały wzbogacone i odzwierciedlają bardziej kompleksowe podejście, w którym uwzględnia się: ocenę techniki czytania (tempo, poprawność, rozumienie tekstu), pisanie (poprawność pisowni, poziom graficzny pisma, spójność tekstu) oraz dodatkowe aspekty, takie jak analiza funkcji fonologicznych czy wykorzystanie materiałów o różnym stopniu złożoności [60]. Jednak tradycyjny proces diagnozy psychologiczno-pedagogicznej jest długotrwały i obciążający – obejmuje rozmowy z dzieckiem i rodzicami, analizę dokumentacji szkolnej, testy oceniające zdolności intelektualne, badania percepcji wzrokowej, słuchowej, funkcji kinestetycznych oraz analizę umiejętności czytania. Diagnoza wymaga zaangażowania specjalistów i często jest dostępna dopiero w momencie, gdy dziecko już doświadcza trudności edukacyjnych. Stąd bardzo istotną kwestią wydaje się opracowanie szybkiego komputerowego narzędzia przesiewowego, które pozwoliłoby na wczesne wykrycie ryzyka dysleksji, bez konieczności angażowania diagnosty na etapie wstępnych przesiewów. Automatyczna analiza funkcji słuchowo-językowych, wzrokowo-przestrzennych czy uwagowych już na etapie przedszkolnym umożliwiłaby szybsze wdrożenie odpowiednich działań wspierających rozwój dziecka, zanim pojawią się poważniejsze trudności w nauce. Badania pokazują, że trening skojarzeń liter z dźwiękami mowy może znacząco poprawić umiejętności czytania zarówno u dzieci rozwijających się typowo [61], jak i dzieci z dysleksją [62].

Pomimo szerokiego zakresu badań, obejmujących aspekty poznawcze, językowe, neurobiologiczne i edukacyjne, wciąż napotyka się na paradoksy związane z dysleksją, które utrudniają skuteczną identyfikację i wsparcie osób z tym zaburzeniem. Pierwszy paradoks został opisany przez Frith [63], która wskazała na brak jednolitej definicji i niespójności w wyjaśnianiu mechanizmów dysleksji. Według jej koncepcji wielość podejść teoretycznych i różnorodność definiowanych symptomów doprowadziły do sprzeczności w diagnozowaniu i rozumieniu tego zaburzenia. Frith zaproponowała model przyczynowy (ang. *causal modelling framework*), obejmujący trzy poziomy opisu – behawioralny, poznawczy i biologiczny – którego celem było uporządkowanie wiedzy na temat dysleksji. Chociaż model ten uporządkował wiele wcześniejszych niejasności, nie wyeliminował całkowicie trudności związanych z jednoznacznością identyfikacją i klasyfikacją dysleksji.

Drugi paradoks dotyczy opóźnionej diagnozy dysleksji. W wielu krajach, w tym w Polsce, diagnoza dysleksji jest często stawiana dopiero po upływie okresu najbardziej efektywnego dla interwencji terapeutycznych, co ogranicza możliwość skutecznej pomocy dzieciom z trudnościami w czytaniu. Mimo że istnieją dobrze udokumentowane wczesne predyktory ryzyka dysleksji, przesiewowe diagnozowanie trudności w czytaniu na wczesnym etapie edukacji nadal nie jest standardem. To zjawisko bywa określane w literaturze międzynarodowej jako paradoks dysleksji [35], przy czym podkreśla się, że wciąż nie wykorzystujemy w pełni dostępnej wiedzy celem wczesnej identyfikacji i wsparcia dzieci zagrożonych trudnościami w czytaniu. Nowoczesne podejścia do diagnozy trudności w czytaniu i pisaniu coraz częściej opierają się na zastosowaniu zautomatyzowanych, zintegrowanych narzędzi diagnostycznych. Takie rozwiązania umożliwiają ocenę szerokiego spektrum

zdolności językowych i poznawczych w sposób obiektywny i efektywny czasowo. Badania przesiewowe, oparte na krótkich zadaniach diagnostycznych, są nieocenione w identyfikacji dzieci zagrożonych trudnościami edukacyjnymi, w tym dysleksją. Takie narzędzia umożliwiają wcześniejsze wdrażanie interwencji wspierających, dzięki czemu zwiększają szanse na sukces edukacyjny. Obecnie w krajach wysoko rozwiniętych są powszechnie stosowane takie badania przesiewowe, dzięki którym możliwe jest szybkie zidentyfikowanie dzieci zagrożonych trudnościami. W badaniach tych, aby określić poziom ryzyka dysleksji, wykorzystywane są różnorodne narzędzia, takie jak testy komputerowe, oceny nauczycieli czy kwestionariusze obserwacyjne [48,64].

W Polsce dostępne są różne standaryzowane narzędzia do oceny ryzyka dysleksji, takie jak: *Bateria diagnozy rozwoju psychomotorycznego dzieci pięcioletnich i sześciolletnich* (BATERIA 5/6) [65], *Bateria metod diagnozy przyczyn niepowodzeń szkolnych u dzieci ośmioletnich* [66], czy *Bateria testów czytania* (BTCZ) [67] opracowana przez Instytut Badań Edukacyjnych (IBE). Niemniej wiele z tych narzędzi wymaga znacznego nakładu czasu, co utrudnia ich zastosowanie w masowych badaniach przesiewowych.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie wyników pilotażowego badania przesiewowego, którego głównym założeniem było, po pierwsze, sprawdzenie możliwości zastosowania komputerowych zadań do oceny umiejętności poznawczych i fonologicznych powiązanych z nauką czytania u dzieci w wieku szkolnym, a po drugie, zweryfikowanie, czy zadania te pozwalają uchwycić przewidywalne prawidłowości rozwojowe dla mierzonych zdolności. Uzyskanie takich danych stanowi pierwszy krok w kierunku stworzenia wiarygodnego narzędzia do wczesnej identyfikacji dzieci z ryzykiem trudności w czytaniu, co w przyszłości zapewniłoby skuteczne działania diagnostyczne i interwencyjne. Należy zaznaczyć, że celem niniejszej pracy nie była ocena trafności testu w rozpoznawaniu konkretnych zaburzeń, lecz określenie jego przydatności w kontekście profilaktyki i monitorowania rozwoju umiejętności związanych z czytaniem.

Material i metoda

Grupa badana

Badanie zostało przeprowadzone w marcu 2024 roku i objęło 504 dzieci uczęszczających do klas 1–8 w podwarszawskich szkołach podstawowych. Do ostatecznej analizy włączono 413 dzieci. Z analizy wykluczono: uczestników, których kwestionariusze były niekompletne (tj. brakowało odpowiedzi na pytania w częściach wypełnianych przez rodziców), dzieci z orzeczeniami innymi niż dysleksja, a także dzieci nie posługujące się językiem polskim na co dzień lub wychowujące się w środowisku dwujęzycznym. Wszystkie dzieci, zarówno te z diagnozą dysleksji, jak i te bez trudności w czytaniu, zostały zaproszone do udziału w badaniu w celu weryfikacji zadań przesiewowych. Dzięki temu możliwe było przeanalizowanie potencjalnej użyteczności zadań w różnych grupach wiekowych uczniów (tabela 1).

Tabela 1. Liczebności dzieci włączonych do analiz w podziale na klasy

Table 1. Distribution of children included in the analyses by school grade

Klasa	Liczebność	[%]
1	76	18,4
2	62	15,0
3	74	17,9
4	59	14,3
5	49	11,9
6	36	8,7
7	37	9,0
8	20	4,8

Przebieg badania

Zadania przesiewowe realizowane były w formie komputerowej typu *proof-of-concept* (czyli wstępnej, testowej wersji narzędzia), które opracowano i wdrożono za pomocą oprogramowania PsychoPy w wersji 2023.2. Przygotowano salę do badań z 10 stanowiskami komputerowymi. Dzieci, wyposażone w słuchawki wyciszające Sennheiser (dostosowane do przesiewowych badań słuchu), samodzielnie rozwiązywały na komputerach zadania w postaci animacji audiowizualnych zawierających instrukcje dostosowane do wieku dziecka. Cały proces przesiewowy obejmował wykonanie siedmiu zadań zaprojektowanych w celu oceny różnych umiejętności poznawczych i językowych, zintegrowanych w jedną spójną procedurę badawczą (**rycina 1**). Badanie przesiewowe było kontrolowane przez dwoje wykwalifikowanych badaczy, którzy w razie potrzeby na etapie instrukcji lub treningu wyjaśniali wymagania związane z zadaniami.

Zadania, które zostały włączone do badania, wybrano, opierając się na przeglądzie literatury dotyczącej wczesnych predyktorów dysleksji – uwzględniono najważniejsze obszary poznawcze i językowe związane z ryzykiem trudności w czytaniu. W celu oceny świadomości fonologicznej oraz przetwarzania liter i dźwięków zastosowano zadania z zakresu integracji głoski i litery (GL) oraz słuchu fonematycznego (SF), które pozwalały na sprawdzenie umiejętności rozróżniania fonemów i ich powiązań z literami. Zadanie SF oceniało zdolność różnicowania minimalnych par fonologicznych, co umożliwia identyfikację deficytów percepcji fonemów, które to deficyty stanowią istotny predyktor trudności w nauce czytania i pisania. Choć świadomość fonologiczna obejmuje szeroki zakres umiejętności metajęzykowych, percepcja fonemów stanowi jej podstawowy element i jest bazą do precyzyjnego odwzorowania fonologicznej struktury języka w procesie czytania i pisania. Umiejętność identyfikowania i różnicowania bodźców wizualnych oraz koncentracji uwagi wzrokowej oceniano za pomocą zadania sprawdzającego umiejętność wyszukiwania i różnicowania wizualnego (WRW), która jest istotnym wskaźnikiem zdolności percepcyjnych. Natomiast zadania z obszaru uwagi słuchowej (US) pozwalały na analizę przetwarzania czasowego oraz



Rycina 1. Ekran z procedury badawczej. Obrazki przedstawiają różne elementy procedury. A – zadanie WRW; B – ekran zadania GL; C – ekran zadania WO; D – ekran zadania CZ; E – ekran zadania SF; F – mapa postępów dziecka

Figure 1. Screens from the experimental procedure. The images illustrate different components of the procedure. A – WRW task; B – GL task screen; C – WO task screen; D – CZ task screen; E – SF task screen; F – child's progress map

zdolności selektywnego reagowania na dźwięk targetowy (głoska /r/ dla starszych dzieci, słowo „nie” dla klasy 1–2) wśród innych dystraktorów słuchowych.

Rozumienie ze słuchu (RzS) odgrywa zasadniczą rolę w ocenie pamięci roboczej, ale także zdolności do rozumienia języka i wyciągania wniosków z usłyszanych treści, co jest istotne dla globalnego przetwarzania językowego. Wrażliwość ortograficzna (WO) uwzględniała nie tylko zdolność do identyfikowania poprawnych struktur językowych, ale także intuicje gramatyczne, pozwalające na ocenę poprawności zapisanych form wyrazów. Z kolei czytanie zdań (CZ) odzwierciedla tempo przetwarzania językowego oraz automatyzację procesu czytania, co w literaturze jest powiązane z szybkim zautomatyzowanym nazywaniem (RAN) [29,30]. Warto podkreślić, że *Test szybkiego nazywania* (TSN) w oryginalnym paradygmacie byłby trudny do zaimplementowania w prostym komputerowym przesiewie, ponieważ wymagałoby to zastosowania mikrofonu oraz automatycznego rejestrowania i analizy danych głosowych dziecka, co w warunkach standardowego badania przesiewowego stanowiłoby istotne wyzwanie

technologiczne. W związku z powyższym, opierając się na wynikach badań, zdecydowano się na wykorzystanie alternatywnych zadań oceniających tempo przetwarzania językowego oraz zdolność szybkiego dostępu do reprezentacji fonologicznych. Taki dobór zadań pozwala na kompleksową i efektywną ocenę ryzyka dysleksji w sposób dostosowany do warunków badania przesiewowego. Poniżej znajduje się szczegółowy opis każdego zadania.

Wyszukiwanie i różnicowanie wizualne (WRW)

Zadanie to miało na celu ocenę zdolności wzrokowej analizy bodźców niejęzykowych oraz selektywnej uwagi wzrokowej. Dzieci analizowały 10 poziomych linii, z których każda zawierała kilka wizerunków kaczek – jedną wzorcową oraz kilka różniących się od niej w subtelny sposób, m.in. kolorem dzioba, ułożeniem skrzydeł, liczbą nówek czy wzorem na piórach. Uczestnicy musieli uważnie przyglądać się każdej linii i jak najszybciej zidentyfikować odróżniające się od wzoru kaczki, zaznaczając je kolejno od lewej do prawej. Oceniano zarówno poprawność, jak i czas reakcji. Zadanie zostało poprzedzone dwuetapowym

treningiem, w którym stopniowo zwiększano poziom trudności – początkowo różnice między kaczkami były wyraźne, natomiast w drugim etapie stawały się coraz bardziej subtelne. Maksymalny czas wykonania zadania właściwego wynosił 30 s, z 15-sekundowym limitem na każdy poziom.

Uwaga słuchowa (US)

Zadanie miało na celu ocenę zdolności przetwarzania słuchowego, selektywnej uwagi oraz szybkości reakcji na dźwięki targetowe. Uczestnicy słuchali serii 18 słów, które odtwarzano w losowej kolejności. W zależności od grupy wiekowej zadanie miało dwa warianty:

- dzieci z klas 1–2 miały zareagować na słowo „nie” naciśnięciem spacji;
- starsze dzieci (klasa 3 i wyżej) miały zareagować na każde słowo kończące się na głoskę [r] (np. traktor, upiór).

Cała lista zawierała 100 słów, w tym 20 powtórzeń słowa docelowego rozmieszczonych losowo. Zadanie oceniano zarówno poprawność identyfikacji słowa targetowego, jak i szybkość reakcji. Uczestnicy musieli skupić się na bodźcach dźwiękowych i ignorować słowa dystraktory, co pozwalało na ocenę przetwarzania czasowego i selektywnej reakcji na istotne elementy dźwiękowe. Maksymalny czas trwania zadania wynosił 2 minuty. Zadanie zostało opracowane na podstawie badania dzieci portugalskojęzycznych [68].

Integracja głoski i litery (GL)

Celem zadania była ocena zdolności fonologicznych i umiejętności integracji symboli wizualnych (liter) z odpowiadającymi im dźwiękami. Na ekranie komputera wyświetlano pojedynczą literę, a w tym samym czasie w słuchawkach odtwarzano nagranie z głoską. Zadaniem uczestników było stwierdzenie, czy prezentowany dźwięk jest realizacją prezentowanej litery. Jeśli tak, należało naciśnąć zielony przycisk, jeśli nie – czerwony. W zadaniu zaprezentowano zarówno poprawne (spójne), jak i niepoprawne (niespójne) pary liter i głosek. Połowa prób była spójna, a druga połowa zawierała niezgodności, np. prezentowana była litera „K”, ale dźwięk odpowiadał głosce [t]. W celu zapewnienia równych warunków testowania każda sesja obejmowała trzy próbne pary (dwie spójne i jedną niespójną), a następnie 50 właściwych prób. Całe zadanie trwało 2 minuty. Mierzono zarówno liczbę poprawnie udzielonych odpowiedzi, jak i czas reakcji, co pozwoliło na analizę efektywności przetwarzania fonologicznego.

Rozumienie ze słuchu (RzS)

Zadanie mierzyło zdolność do przetwarzania i interpretowania informacji językowej, a także oceniano pamięć słuchową i umiejętność wyciągania wniosków z usłyszanych treści. Uczestnicy słuchali trzech krótkich opowiadań dostosowanych do wieku pod względem trudności i długości. W przypadku młodszych dzieci były to opowieści o codziennych sytuacjach, natomiast dla starszych uczestników przygotowano narracje bardziej złożone. Po każdym opowiadaniu uczestnicy musieli odpowiedzieć na trzy pytania sprawdzające zrozumienie i umiejętność wyciągania logicznych wniosków. Pytania miały formę zamkniętą

– uczestnicy udzielali odpowiedzi, wybierając jedną z dwóch opcji: „tak” lub „nie”. Zadanie trwało 3 minuty i pozwalało na ocenę zdolności przetrzymywania informacji w pamięci słuchowej oraz dedukcji na podstawie usłyszanych informacji. Mierzono zarówno poprawność (procentowo), jak i czas reakcji.

Wrażliwość ortograficzna (WO)

Zadanie miało na celu ocenę znajomości regularności ortograficznych oraz zdolności do oceny poprawności zapisu form językowych na podstawie wzorców charakterystycznych dla języka polskiego. Na ekranie prezentowano pary pseudowyrazów (nieistniejących słów), utworzonych sztucznie, ale zgodnie z zasadami fonotaktyki języka, tzn. ich struktura dźwiękowa i graficzna odpowiadała typowym kombinacjom głosek i liter występujących w polskich słowach. W każdej parze jeden z pseudowyrazów był bardziej zgodny z typowymi regułami ortograficznymi (np. „kówka”) niż drugi, który zawierał formę mniej typową lub niezgodną z tymi zasadami (np. „kóflka”). Uczestnicy mieli wskazać, który z pseudowyrazów wygląda na poprawnie zapisany. Zadanie nie polegało więc na wykrywaniu błędów ortograficznych (ponieważ pseudowyrazy nie występują w słowniku), lecz na intuicyjnej ocenie poprawności zapisu na podstawie znanych schematów pisowni – bazującej na kompetencji ortograficznej oraz znajomości dystrybucji wzorców ortograficznych w języku. Czas trwania zadania wynosił 30 sekund. Mierzono zarówno poprawność odpowiedzi, jak i czas reakcji.

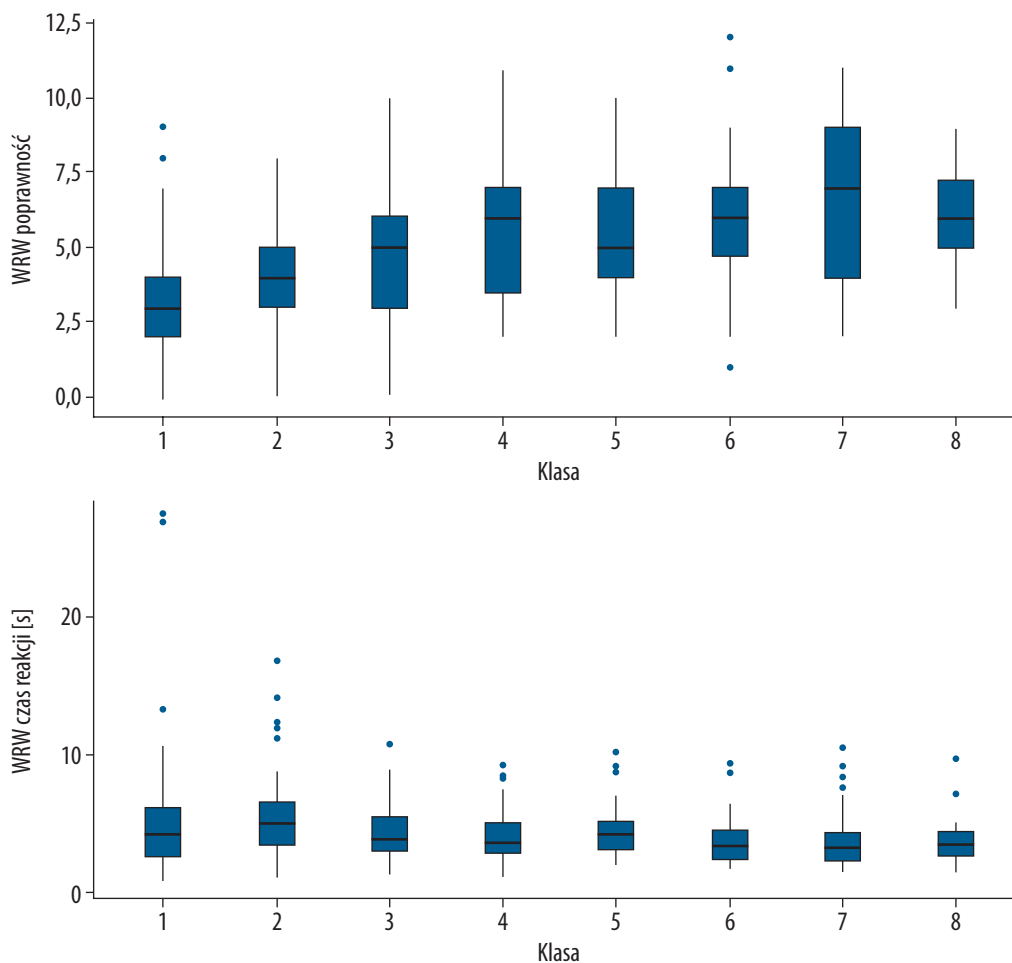
Czytanie zdań (CZ)

Zadanie to badało tempo i poprawność przetwarzania tekstu pisanego. Polegało na prezentowaniu na ekranie krótkich zdań, składających się z trzech do pięciu słów. Uczestnicy, po cichym przeczytaniu zdania, mieli naciśnąć zielony przycisk, jeśli było ono prawdziwe, lub czerwony, jeśli było fałszywe. Zadanie trwało 60 sekund, a dzieci miały za zadanie przeczytać jak najwięcej zdań w zadanym czasie. Oceniano zarówno poprawność, jak i szybkość reakcji, co pozwoliło na analizę płynności czytania i efektywności przetwarzania językowego.

Słuch fonematyczny (SF)

Zadanie oceniano zdolność do rozróżniania minimalnych par fonologicznych, czyli par wyrazów różniących się tylko jedną cechą fonologiczną. Uczestnicy słyszeli słowo i musieli wybrać spośród dwóch obrazków ten, który najlepiej pasował do usłyszanej formy. Przykłady par minimalnych użytych w zadaniu: „płacz” – „płać”, „leki” – „lekki”, „kos” – „koc”. Oceniano poprawność odpowiedzi oraz czas reakcji. Zadanie pozwalało na identyfikację potencjalnych trudności fonologicznych, które są istotnym predyktorem dysleksji.

Wszystkie zadania zostały zoptymalizowane pod kątem różnic rozwojowych między młodszymi i starszymi uczestnikami, a dane zbierano w sposób ujednolicony dla całej grupy. Dzięki temu możliwa była kompleksowa analiza zdolności poznawczych i językowych istotnych w rozwoju umiejętności czytania.



Rycina 2. Mediany poziomu poprawności (panel górny) i czasu reakcji (panel dolny) w zadaniu WRW w podziale na klasy. Wąsy dolne obrazują 25% najniższych wyników, a wąsy górne 25% najwyższych wyników. Kropki oznaczają wartości odstające

Figure 2. Medians of accuracy (top panel) and reaction time (bottom panel) in the WRW task by grade level. The lower whiskers represent the bottom 25% of scores, the upper whiskers represent the top 25%, and the dots indicate outliers

Analiza statystyczna

W celu zweryfikowania, czy zadania dobrze różnicują poziom badanych zdolności, przeprowadzono szereg testów Kruskala–Wallisa z porównaniami post hoc Dunna–Bonferroni. Przyjęto poziom istotności statystycznej $\alpha = 0,05$. Aby sprawdzić, czy zadania faktycznie mierzyły różne specyficzne aspekty językowe, wykonano szereg korelacji Spearmana w celu oceny siły zależności między analizowanymi zmiennymi. W analizach wykorzystano mediany czasu poprawnych odpowiedzi. Średnia mogłaby prowadzić do zniekształcenia wyników, dlatego zdecydowaliśmy się na statystykę bardziej odporną na wartości odstające. Analizy statystyczne zostały przeprowadzone z wykorzystaniem programu JAMOVI (wersja 2.3.28).

Wyniki

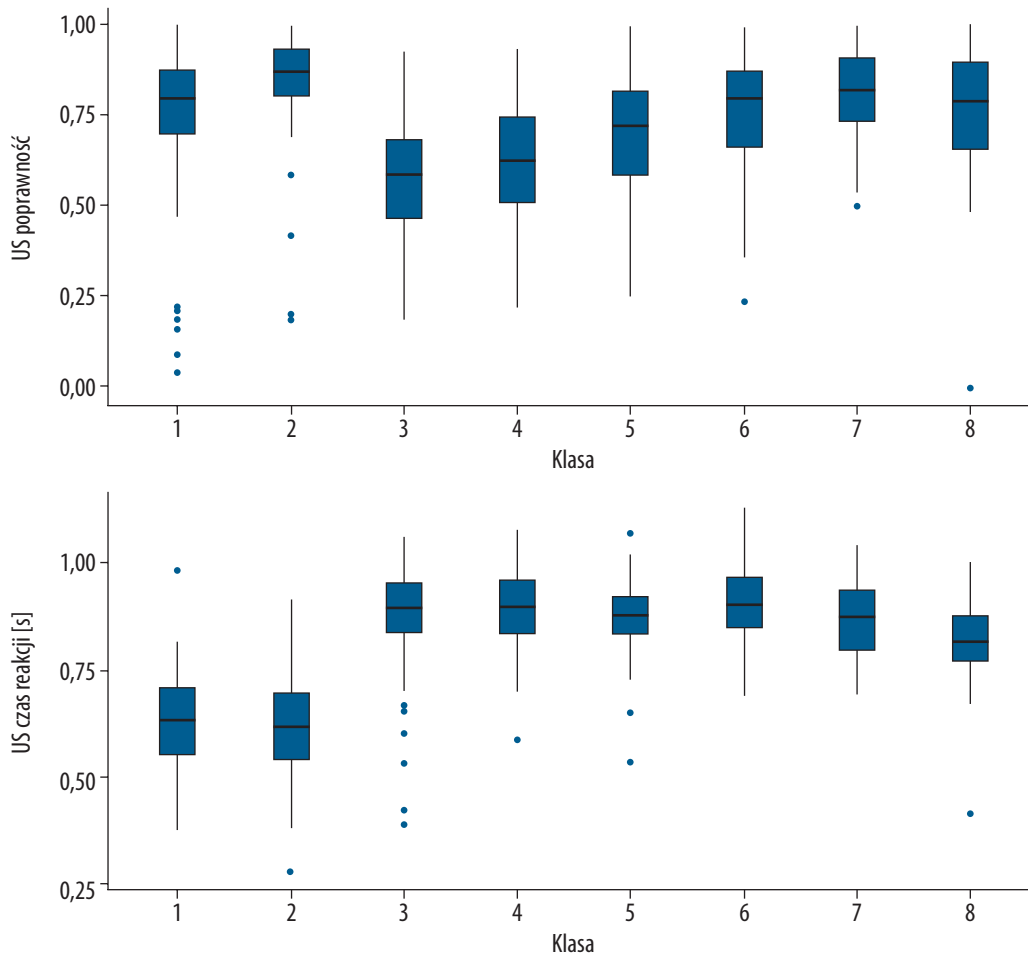
Analiza zadań

Analiza statystyczna różnych zadań poznawczych i językowych realizowanych przez dzieci w klasach 1–8,

przeprowadzona za pomocą testu Kruskala–Wallisa wykazała istotne różnice między dziećmi z różnych klas w większości badanych zmiennych.

Wyszukiwanie i różnicowanie wizualne (WRW)

Najwyższą średnią poprawność, wynoszącą 6,76, osiągnęły dzieci z klasy 7, podczas gdy najniższą – z klasy 1 (3,31). Wyniki w tym zadaniu były bardzo zróżnicowane – od 0 poprawnych odpowiedzi do 12 – najlepszy wynik. Najdłuższy średni czas reakcji [s] odnotowano u dzieci z klasy 2 (5,54 s), a najkrótszy – z klasy 6 (3,85 s). Czasy reakcji miały dużą rozpiętość – najkrótszy wynosił 0,97 s, a najdłuższy 27,51 s. Wyniki dla zadania WRW wskazują na istotne różnice w liczbie poprawnych odpowiedzi ($\chi^2(7) = 58,08; p < 0,001; \eta^2 = 0,23$), co sugeruje, że wynik ten różnicuje poziom wykonania między klasami. Analiza post hoc ujawniła, że dzieci z klasy 1 uzyskały istotnie niższe wyniki w porównaniu z dziećmi z klas 3–8 ($p < 0,001$), co świadczy o znaczącym wzroście umiejętności WRW wraz z wiekiem. Nie zaobserwowano jednak różnicy między wynikami dzieci z klas 1 i 2 ($p = 0,53$), co



Rycina 3. Mediany poziomu poprawności (panel górny) i czasu reakcji (panel dolny) dla zadania US w podziale na klasy. Wąsy dolne obrazują 25% najniższych wyników, a wąsy górne 25% najwyższych wyników. Kropki oznaczają wartości odstające

Figure 3. Medians of accuracy (top panel) and reaction time (bottom panel) in the US task by grade level. The lower whiskers represent the lowest 25% of scores, the upper whiskers represent the highest 25%, and the dots indicate outliers

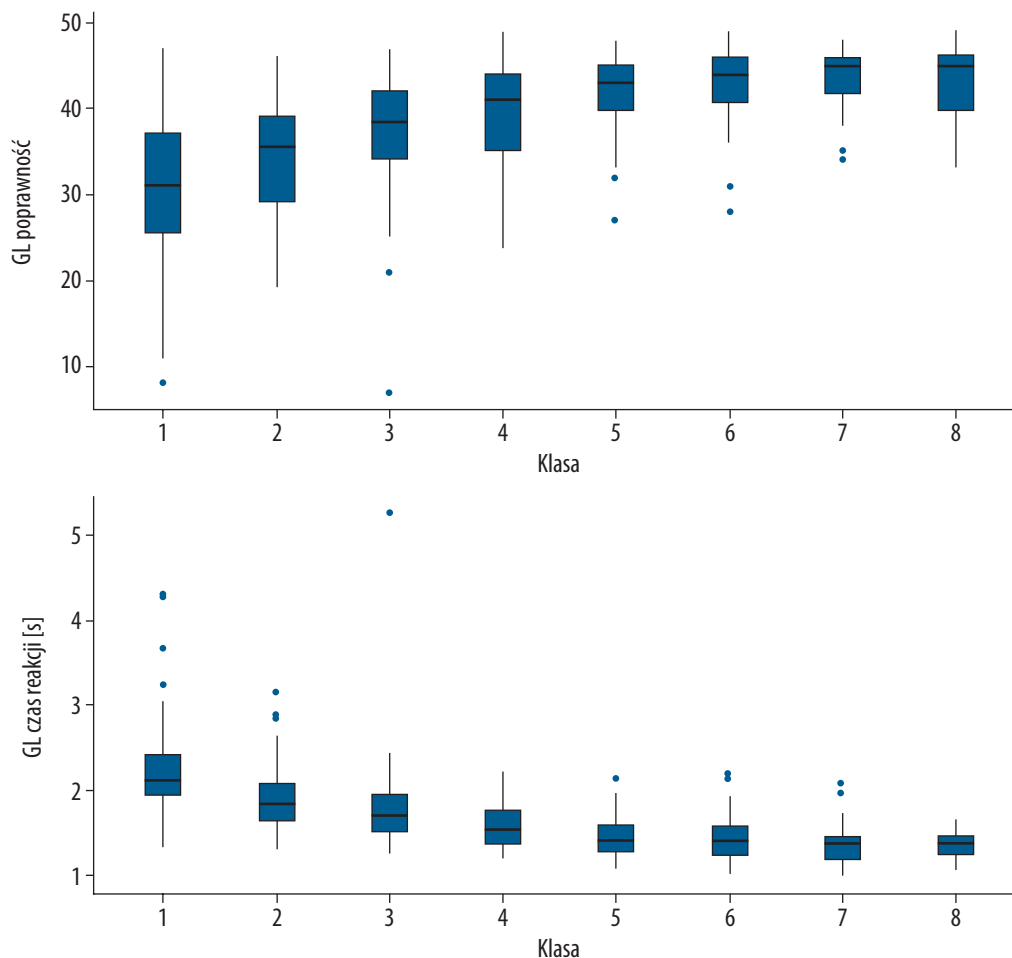
sugeruje, że rozwój tych umiejętności w najmłodszych grupach przebiega na podobnym poziomie. Wyniki dzieci z klasy 2 nadal różniły się istotnie od wyników dzieci z klas 4–8 ($p < 0,001$), co potwierdza dalszy rozwój zdolności w starszych grupach wiekowych. Wyniki dzieci z klasy 3 wykazały istotną różnicę jedynie w porównaniu z dziećmi z klasy 7 ($p = 0,003$). Różnice pomiędzy starszymi dziećmi (z klas 4–8) nie były istotne statystycznie. Czas reakcji w zadaniu WRW ($\chi^2(7) = 9,32$; $p = 0,230$; $\eta^2 = 0,04$) nie różnił się istotnie między klasami, co wskazuje na względnie jednorodny poziom. Wyniki zadania WRW służącemu ocenie poprawności oraz czasu reakcji przedstawiono na **rycynie 2**.

Uwaga słuchowa (US)

Najwyższa średnia poprawność została osiągnięta przez dzieci z klasy 2 (0,84), natomiast najniższa – z klasy 3 (0,56). Zakres wyników był szeroki – najmniejsza wartość wynosiła 0,04, a maksymalna 1,00, co oznacza pełną poprawność. Średni czas reakcji [s] był najdłuższy w klasie 6 (0,91 s), a najkrótszy w klasie 2 (0,62 s). Czasy reakcji

wahały się od 0,29 s do 1,13 s. Zadanie dla klas 1–2 oraz dla klas starszych różniły się poziomem trudności. W związku z powyższym różnice należy interpretować tylko pomiędzy dziećmi z klas 1 i 2 oraz między dziećmi z klas 3 i 8. W przypadku młodszych dzieci (klasy 1 i 2) odnotowano istotne różnice w poprawności odpowiedzi ($Z = 1627,00$; $p < 0,001$; $r = 0,40$), dzieci z klasy 2 osiągały wyższą poprawność. Nie wykazano natomiast istotnych różnic dla czasu reakcji ($Z = 2562,00$; $p = 0,362$; $r = 0,09$).

Analiza wyników starszych dzieci (klasy 3–8) wykazała, że zadanie nie różnicuje dzieci pod względem czasu reakcji ($\chi^2(5) = 9,31$; $p = 0,097$; $\eta^2 = 0,03$), natomiast różnicuje wyniki dzieci, jeśli chodzi o poprawność odpowiedzi ($\chi^2(5) = 74,90$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,24$). Analiza post hoc wyników dzieci z klas 3–8 wykazała, że: dzieci z klasy 3 myliły się częściej niż dzieci z klas 5–7 ($p < 0,001$); dzieci z klasy 4 uzyskiwały niższe wyniki poprawności w porównaniu do dzieci z klas: 5 ($p = 0,032$), 6 ($p < 0,001$), 7 ($p < 0,001$) i 8 ($p = 0,006$); także wyniki dzieci z klasy 5 różniły się istotnie od wyników dzieci z klasy 7 ($p = 0,029$). Wyniki dzieci z klas 6–8 były porównywalne, a różnice nie były



Rycina 4. Mediany poziomu poprawności (panel górny) i czasu reakcji (panel dolny) dla zadania dot. integracji głoski i litery w podziale na klasy. Wąsy dolne obrazują 25% najniższych wyników, a wąsy górne 25% najwyższych wyników. Kropki oznaczają wartości odstające.
Figure 4. Medians of accuracy (top panel) and reaction time (bottom panel) in the letter–sound integration task by grade level. The lower whiskers represent the bottom 25% of scores, the upper whiskers represent the top 25%, and the dots indicate outliers

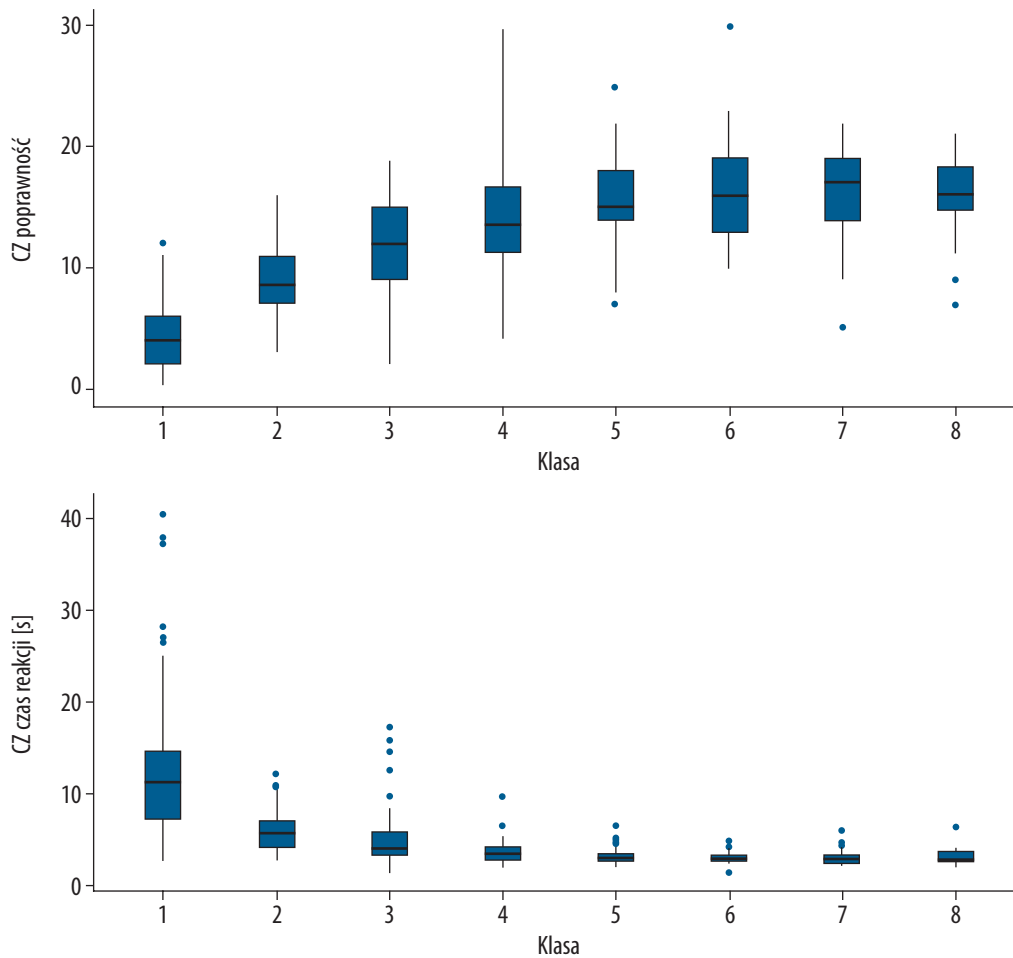
istotnie statystycznie ($p > 0,05$). Wyniki zadania US dla poprawności oraz czasu reakcji przedstawiono na **rycynie 3**.

Integracja głoski i litery (GL)

Dzieci z klasy 7 osiągnęły najwyższą średnią poprawność – średnia liczba poprawnie wskazanych par wyniosła 44,06; natomiast najniższa średnia wystąpiła w klasie 1–30,88 poprawnie wskazanych par. Wyniki były bardzo zróżnicowane – wahały się od 7 do 49 poprawnych odpowiedzi. Najdłuższy średni czas reakcji [s] wystąpił u dzieci z klasy 1 (2,23 s), a najkrótszy – z klasy 7 (1,36 s). Czasy reakcji wahały się od 1,02 s do 5,24 s. W zadaniu GL zaobserwowano istotne różnice zarówno w poprawności odpowiedzi ($\chi^2(7) = 90,63$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,35$), jak i w czasie wykonania ($\chi^2(7) = 133,42$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,51$), co wskazuje na wyraźne różnice między grupami wiekowymi. Analiza post hoc pozwoliła na szczegółowe porównania pomiędzy parami grup. W ocenie poprawności odpowiedzi istotne różnice zaobserwowano pomiędzy dziećmi z klasy 1 a wszystkimi pozostałymi dziećmi ($p < 0,001$), co wskazuje na niższe wyniki w tej grupie wiekowej. Dzieci z klasy

2 różniły się istotnie od dzieci z klas 4–8 ($p < 0,001$), ale nie od dzieci z klasy 3 ($p = 0,305$). Wyniki dzieci z klasy 3 różniły się istotnie od wyników dzieci z klas 5–8 ($p < 0,001$), natomiast nie wykazywały istotnych różnic w porównaniu z wynikami dzieci z klasy 4 ($p = 0,158$). W starszych grupach wiekowych (klasy 4–8) różnice w poprawności odpowiedzi były w większości nieistotne, z wyjątkiem wyników dzieci z klasy 4 i 7 ($p = 0,002$).

W przypadku czasu wykonania zadania istotne różnice zaobserwowano pomiędzy dziećmi z klasy 1 a wszystkimi pozostałymi dziećmi ($p < 0,001$), dzieci z klasy 1 potrzebowały znacznie więcej czasu na wykonanie zadania. Wyniki dzieci z klasy 2 różniły się istotnie od wyników dzieci z klas 4–8 ($p < 0,001$), ale nie od dzieci z klasy 3 ($p = 0,139$). Różnice pomiędzy dziećmi w klasach 3 i 4 ($p = 0,008$) oraz 4 i 7 ($p = 0,003$) były istotne, natomiast w starszych grupach wiekowych (dzieci z klas 5–8) nie odnotowano istotnych różnic. Wyniki względem poprawności oraz czasu reakcji w zadaniu GL przedstawiono na **rycynie 4**.



Rycina 5. Mediany poziomu poprawności (panel górny) i czasu reakcji (panel dolny) dla zadania CZ w podziale na klasy. Wąsy dolne obrazują 25% najniższych wyników, a wąsy górne 25% najwyższych wyników. Kropki oznaczają wartości odstające

Figure 5. Medians of accuracy (top panel) and reaction time (bottom panel) in the CZ task by grade level. The lower whiskers represent the bottom 25% of scores, the upper whiskers represent the top 25%, and the dots indicate outliers

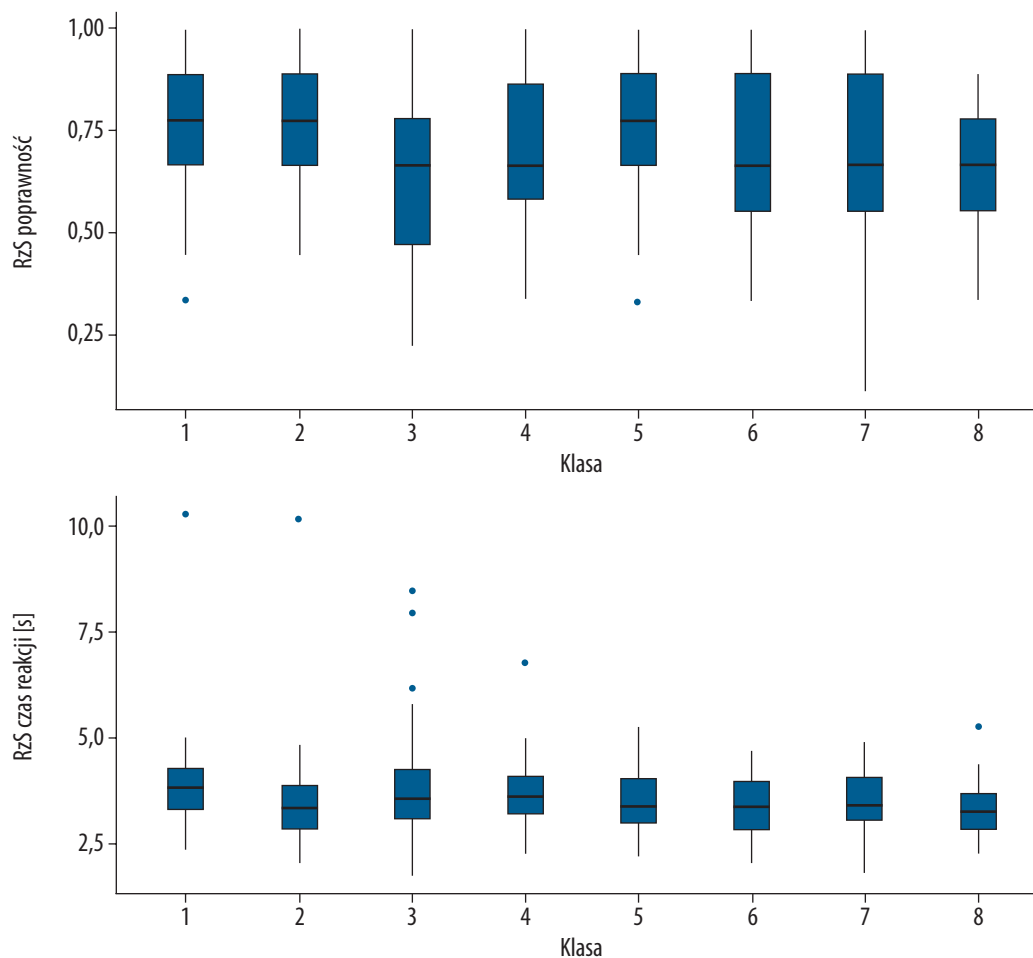
Czytanie zdań (CZ)

Najwyższą średnią poprawność osiągnęły dzieci z klasy 6 (16,47), a najniższą dzieci z klasy 1 (4,39). Wyniki rozciągały się od 0 do 30 poprawnych odpowiedzi. Najdłuższy średni czas reakcji uzyskały dzieci z klasy 1 (13,20 s), a najkrótszy – z klasy 6 (3,01 s). Czasy reakcji mieściły się w przedziale od 1,18 s do 40,59 s. W zadaniu CZ zaobserwowano istotne różnice zarówno w czasie wykonania zadania ($\chi^2(7) = 152,23$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,58$), jak i w poprawności odpowiedzi ($\chi^2(7) = 154,78$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,59$). Analiza post hoc wykazała, że w odniesieniu do czasu wykonania zadania różnice były istotne między dziećmi z klasy 1 a wszystkimi innymi dziećmi ($p < 0,001$), co pokazuje, że dzieci te potrzebowały istotnie więcej czasu na wykonanie zadania. Wyniki dzieci z klasy 2 różniły się istotnie od wyników dzieci z klas 3–8 ($p < 0,001$) z wyjątkiem porównania z dziećmi z klasy 3, gdzie różnica była niższa ($p = 0,017$). Wyniki dzieci z klas starszych (4–8) różniły się w mniejszym stopniu, a różnice istotne statystycznie dotyczyły tylko wybranych grup, takich jak wyniki dzieci z klas 3 i 4 ($p = 0,034$) oraz klas 4 i 7 ($p = 0,029$).

Odnosnie poprawności odpowiedzi istotne różnice odnotowano między wynikami dzieci z klasy 1 a wszystkimi innymi dziećmi ($p < 0,001$), wyniki dzieci z klasy 1 były niższe. Wyniki dzieci z klasy 2 również wykazały istotne różnice w porównaniu z wynikami dzieci z klas 4–8 ($p < 0,001$), ale różnica pomiędzy wynikami dzieci z klas 2 i 3 była mniejsza, choć wciąż istotna ($p = 0,005$). W przypadku dzieci z klas starszych (4–8) różnice były mniej wyraźne, a większość porównań nie była istotna statystycznie, z wyjątkiem porównania wyników dzieci z klasy 4 do dzieci z klasy 7 ($p = 0,031$). Wyniki zadania CZ pod względem poprawności odpowiedzi oraz czasu reakcji przedstawiono na **rycynie 5**.

Rozumienie ze słuchu (RzS)

Najwyższa średnia poprawność została osiągnięta przez dzieci z klasy 2 (0,80), natomiast najniższa – z klasy 3 (0,65). Najniższy wynik oceniający poprawność wyniósł 0,11, a najwyższy – 1,00. Najdłuższy średni czas reakcji [s] odnotowano u dzieci z klasy 1 (3,83 s), a najkrótszy – klasy 8 (3,34 s). Rozpiętość czasu reakcji mieściła się



Rycina 6. Mediany poziomu poprawności (panel górny) i czasu reakcji (panel dolny) dla zadania RzS w podziale na klasy. Wąsy dolne obrazują 25% najniższych wyników, a wąsy górne 25% najwyższych wyników. Kropki oznaczają wartości odstające

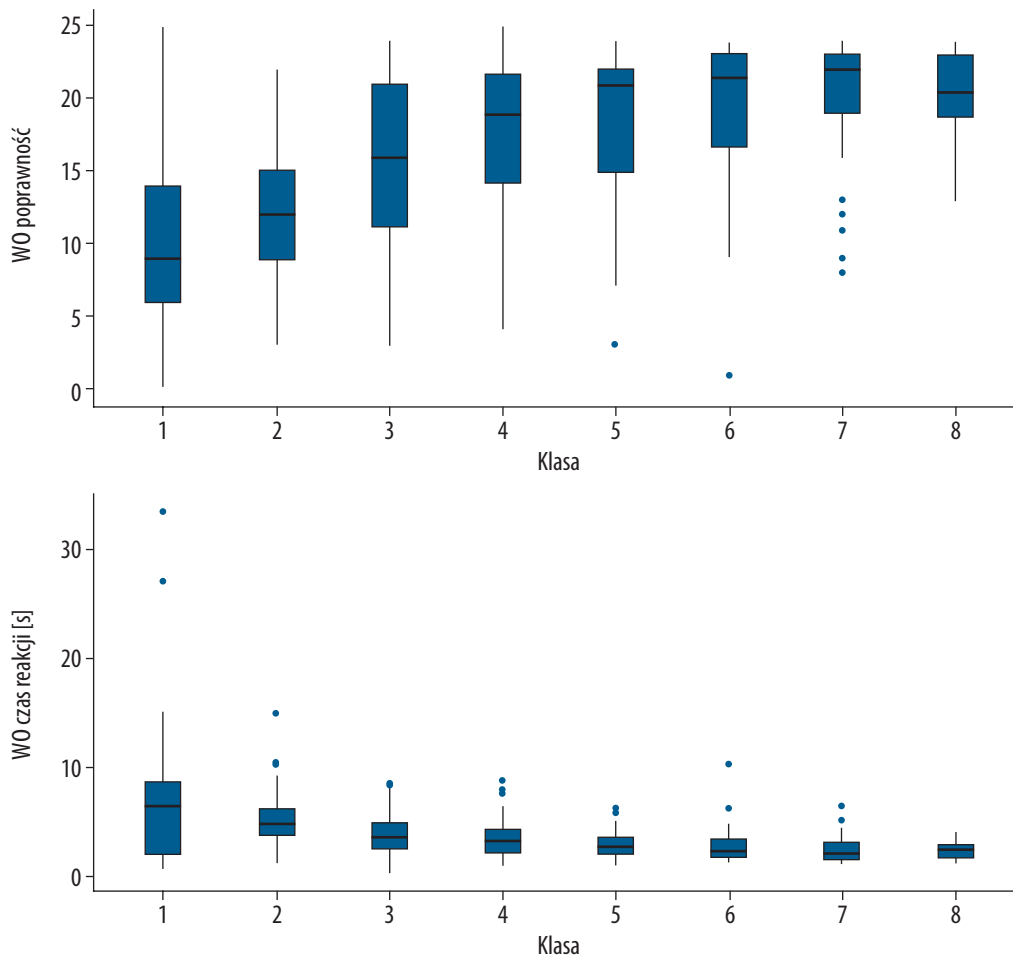
Figure 6. Medians of accuracy (top panel) and reaction time (bottom panel) in the RzS task by grade level. The lower whiskers represent the bottom 25% of scores, the upper whiskers represent the top 25%, and the dots indicate outliers

w przedziale od 1,78 s do 10,29 s. Zadania RzS dla dzieci z klas 1–2 oraz dla klas starszych różniły się poziomem trudności. W związku z powyższym analiza dotyczyła porównania wyników dzieci z klas 1 i 2 oraz od 3 do 8, oddzielnie. Zadanie RzS różnicowało klasy 1 i 2 jedynie pod względem czasu reakcji – dzieci z klasy 2 szybciej odpowiadały na zadane pytania niż dzieci z klasy 1 ($Z = 2070$; $p = 0,002$). Nie odnotowano różnic w ocenie poprawności odpowiedzi. Natomiast w przypadku dzieci z klas 3–8 klasy, zadanie RzS nie różnicowało dzieci ani pod względem poprawności odpowiedzi ($\chi^2(5) = 8,35$; $p = 0,138$; $\eta^2 = 0,03$), ani czasu reakcji ($\chi^2(5) = 6,24$; $p = 0,284$; $\eta^2 = 0,02$). Wyniki zadania RzS pod względem poprawności oraz czasu reakcji przedstawiono na **rycynie 6**.

Wrażliwość ortograficzna (WO)

Najwyższą średnią liczbę poprawnych odpowiedzi (19,97) uzyskały dzieci z klasy 8, a najniższą (9,83) – dzieci z klasy 1. Wyniki były zróżnicowane – od 0 do 25 poprawnych odpowiedzi. Najdłuższy średni czas reakcji odnotowano u dzieci z klasy 1 (6,62 s), a najkrótszy – z klasy 8 (2,50 s).

Czasy reakcji mieściły się w przedziale od 0,40 s do 33,68 s. W zadaniu WO uzyskano istotne różnice w poprawności odpowiedzi ($\chi^2(7) = 102,33$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,39$), co wskazuje na duży wpływ wieku i poziomu edukacji na rozwój tej umiejętności. Analiza post hoc wykazała, że istotne różnice w poprawności odpowiedzi zaobserwowano między wynikami dzieci z klasy 1 a pozostałymi dziećmi ($p < 0,001$); u dzieci z klasy 1 odnotowano istotnie niższe wyniki. Podobne różnice występowały między wynikami dzieci z klasy 2 i klas 4–8 ($p < 0,001$). Wyniki dzieci z klasy 3 różniły się istotnie od wyników dzieci z klas: 5 ($p = 0,028$), 6 ($p = 0,013$) i 7 ($p = 0,002$), ale nie 4 ($p = 0,337$). U dzieci z klas 5–8 różnice były w większości nieistotne ($p > 0,05$), co wskazuje na stabilizację tej umiejętności w wyższych klasach. Nie odnotowano różnic istotnych statystycznie w odniesieniu do czasu wykonania zadania WO w przypadku większości grup, a jedynie dla wyników dzieci z klasy 1 w porównaniu z wynikami dzieci z klas: 3 ($p = 0,044$), 4 ($p = 0,017$) i 5 ($p = 0,003$) – dzieci z klasy 1 potrzebowały więcej czasu na wykonanie zadania. Wyniki analogicznego porównania przeprowadzonego dla dzieci z klas starszych (4–8) były w większości nieistotne



Rycina 7. Mediany poziomu poprawności (panel górny) i czasu reakcji (panel dolny) dla zadania WO w podziale na klasy. Wąsy dolne obrazują 25% najniższych wyników, a wąsy górne 25% najwyższych wyników. Kropki oznaczają wartości odstające

Figure 7. Medians of accuracy (top panel) and reaction time (bottom panel) in the WO task by grade level. The lower whiskers represent the bottom 25% of scores, the upper whiskers represent the top 25%, and the dots indicate outliers

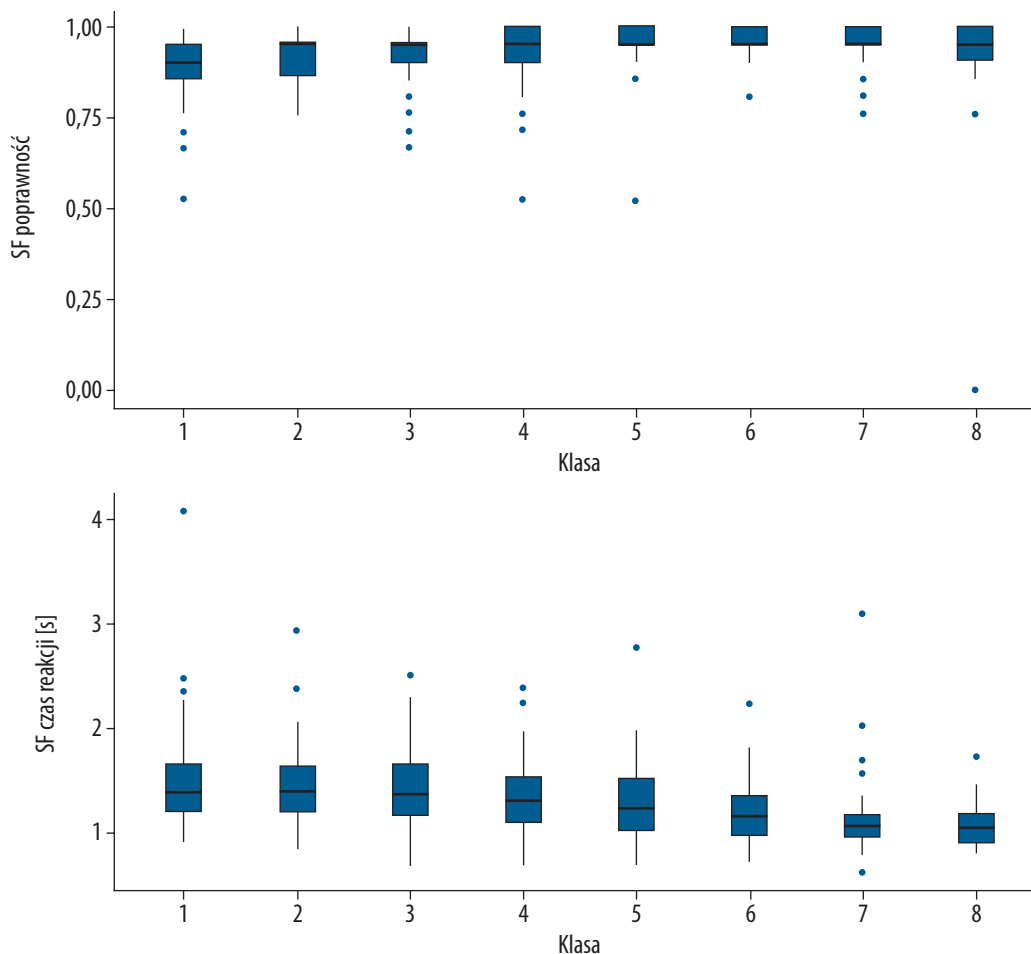
statystycznie. Wyniki zadania WO dla poprawności oraz czasu reakcji przedstawiono na **rycynie 7**.

Słuch fonematyczny (SF)

Najwyższą średnią poprawność uzyskały dzieci z klasy 6 (0,96), a najniższą – z klasy 1 (0,89). Wyniki mieściły się w przedziale od 0,50 do 1,00. Najdłuższy średni czas reakcji [s] odnotowano u dzieci z klasy 1 (1,51 s), a najkrótszy – z klasy 8 (1,09 s). Czasy reakcji wahały się od 0,61 s do 4,08 s. Istotne różnice zaobserwowano w poprawności odpowiedzi ($\chi^2(7) = 37,7$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,15$), szczególnie pomiędzy wynikami dzieci z klasy 1 w porównaniu do wyników dzieci z klas 5, 6 i 7 ($p < 0,001$). Wyniki dzieci z klasy 2 różniły się istotnie od wyników dzieci z klas: 6 ($p = 0,005$) i 7 ($p = 0,028$). Różnice pomiędzy wynikami dzieci z klas 4–8 w większości nie były istotne statystycznie. Natomiast w przypadku czasu wykonania zadania odnotowano istotne różnice, szczególnie między dziećmi z klasy 1 a wynikami dzieci z klas 5–8 ($p < 0,001$), gdzie młodsze dzieci potrzebowały więcej czasu na wykonanie zadania. Podobnie wyniki dzieci z klasy 2 różniły

się istotnie od wyników dzieci z klas 6 ($p = 0,003$) i 7 ($p < 0,001$). Porównania pomiędzy dziećmi z klas 4–8 nie wykazały różnic istotnych statystycznie. Wyniki zadania SF w ocenie poprawności oraz czasu reakcji przedstawiono na **rycynie 8**.

Wyniki analizy statystycznej wykazały, że w przypadku większości zmiennych zaobserwowano istotne różnice między dziećmi, z wyjątkiem czasu wykonania w zadaniu WRW oraz czasu odpowiedzi w zadaniu RzS. Miary efektu, mierzone współczynnikiem η^2 , wykazały najsilniejsze efekty różnicujące klasy w zadaniu CZ, zarówno dla czasu reakcji ($\eta^2 = 0,58$), jak i poprawności realizacji zadania ($\eta^2 = 0,59$), a także w czasie reakcji w zadaniu US ($\eta^2 = 0,57$) oraz w zadaniu GL ($\eta^2 = 0,51$). Analizy post hoc wykazały, że istotne różnice między dziećmi występują do trzeciej klasy szkoły podstawowej (włącznie), podczas gdy w klasach 4–8 zaobserwowano stosunkowo wysoką homogeniczność wyników badanych zmiennych. Statystyki dla wszystkich zadań zostały zebrane w **tabeli 2**.



Rycina 8. Mediany poziomu poprawności (panel górny) i czasu reakcji (panel dolny) dla zadania SF w podziale na klasy. Wąsy dolne obrazują 25% najniższych wyników, a wąsy górne 25% najwyższych wyników. Kropki oznaczają wartości odstające

Figure 8. Medians of accuracy (top panel) and reaction time (bottom panel) in the SF task by grade level. The lower whiskers represent the bottom 25% of scores, the upper whiskers represent the top 25%, and the dots indicate outliers

Korelacje zadań

Analiza korelacji Spearmana wykazała umiarkowane i słabe związki pomiędzy wynikami zadań, co potwierdza, że poszczególne zadania mierzą różne aspekty funkcji poznawczych i językowych. Czas reakcji w zadaniu WRW wykazuje umiarkowaną ujemną korelację z liczbą poprawnych odpowiedzi w tym samym zadaniu ($r_s = -0,49$; $p < 0,001$), co sugeruje, że dzieci, które szybciej wykonywały zadanie, osiągały w nim większą precyzję. Korelacje poprawności wykonania zadania WRW z poprawnością w zadaniu WO z pseudosłowami ($r_s = 0,34$; $p < 0,001$) czy poprawnością w zadaniu CZ, mierzącym tempo czytania zdań ($r_s = -0,40$; $p < 0,001$) i ich poprawność ($r_s = 0,40$; $p < 0,001$), są umiarkowane, co wskazuje na częściowe współdziałanie procesów poznawczych między tymi zadaniami przy jednoczesnym zachowaniu odrębności mierzonych funkcji.

Z uwagi na fakt, że zadanie US miało dwie wersje – dla dzieci młodszych i starszych – przeprowadzono szereg korelacji (dla grupy dzieci młodszych, grupy dzieci starszych

oraz dla całej analizowanej grupy); wykazano znikome korelacje poprawności zadania US z innymi zadaniami w analizach w podziale na klasy. Natomiast w całej grupie dla czasu reakcji w zadaniu US wykazano szereg istotnych korelacji (umiarkowanych i niskich): najwyższą wartość korelacji odnotowano dla czytania zdań (CZ), zarówno pod względem poprawności CZ ($r_s = 0,42$; $p < 0,001$), jak i czasu reakcji CZ ($r_s = -0,42$; $p < 0,001$).

Poprawność wykonania zadania US przez dzieci młodsze słabo korelowała z czasem reakcji i poprawnością w zadaniach opierających się na znajomości liter (GL oraz CZ), a czas reakcji w zadaniu US z zadaniem RzS, mierzącym rozumienie ze słuchu (poprawność: $r_s = -0,18$; $p = 0,035$; czas reakcji: $r_s = 0,17$; $p = 0,045$).

Z kolei wykazano szereg istotnych korelacji (umiarkowanych i niskich) w grupie dzieci starszych: najwyższe wyniki współczynników korelacji uzyskano dla zadania CZ. Co ważne, jedyna istotna zależność dotycząca uwagi słuchowej (US) została wykazana między czasem reakcji w zadaniu US dla dzieci starszych a czasem reakcji w zadaniu RzS

Tabela 2. Statystyki Kruskala–Wallisa dla prób niezależnych dotyczące oceny poprawności i czasu reakcji w analizowanych zadaniach (zmienna grupująca: klasa)**Table 2.** Kruskal–Wallis statistics for independent samples for accuracy and reaction time across the analyzed tasks (grouping variable: grade level)

Zadania	χ^2	df	p	η^2
WRW poprawność	58,08	7	< 0,001	0,23
WRW czas	9,32	7	0,230	0,04
US poprawność*	78,34	7	< 0,001	0,30
US czas*	147,54	7	< 0,001	0,57
GL poprawność	90,63	7	< 0,001	0,35
GL czas	133,42	7	< 0,001	0,51
CZ poprawność	154,78	7	< 0,001	0,59
CZ czas	152,23	7	< 0,001	0,58
RzS poprawność*	33,63	7	< 0,001	0,13
RzS czas*	12,55	7	0,084	0,05
WO poprawność	102,33	7	< 0,001	0,39
WO czas	54,64	7	< 0,001	0,21
SF poprawność	37,78	7	< 0,001	0,15
SF czas	38,56	7	< 0,001	0,15

* Zadania różniły się materiałem – dotyczyły oddzielnie dzieci z klas 1–2 oraz dzieci z klas 3–8.

($r_s = 0,20$; $p < 0,001$), co wskazuje na wspólny aspekt słuchowy w obu zadaniach. Zadanie mierzące integrację głosek i liter (GL) wykazuje umiarkowane korelacje z zadaniami oceniającymi inne aspekty językowe, na przykład z poprawnością w zadaniu mierzącym rozumienie czytanych zdań (CZ: $r_s = 0,31$, $p < 0,001$), słuch fonematyczny (SF: $r_s = 0,23$; $p < 0,001$) oraz wrażliwość ortograficzną (WO: $r_s = 0,18$; $p < 0,001$). Stwierdzono brak korelacji pomiędzy poprawnością w zadaniu (CZ) a wnioskowaniem na podstawie słuchanych historii (RzS) ($r_s = -0,09$, $p = 0,08$). Dodatkowo czas reakcji pomiędzy tymi zadaniami ma niski współczynnik korelacji ($r_s = 0,27$; $p < 0,001$). Wyniki dzieci w zadaniu RzS (zarówno poprawność, jak i czas reakcji) korelują słabo lub umiarkowanie z wynikami innych zadań; najsilniejszą korelację wykazano z czasem reakcji w zadaniu GL ($r_s = 0,371$; $p < 0,001$). Współczynniki korelacji Spearmana przedstawiono w **tabeli 3**.

Dyskusja

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki pilotażowego badania przesiewowego, którego celem była ocena możliwości sprawdzenia najważniejszych umiejętności w kontekście czytania u dzieci w szkołach podstawowych, przy użyciu krótkiego komputerowego zestawu zadań przesiewowych. Wyniki badania sugerują, że niektóre zastosowane zadania mogą stanowić podstawę do opracowania ogólnopolskiego programu przesiewowej diagnostyki w kierunku trudności w czytaniu. Taki program mógłby znacznie zwiększyć dostępność wsparcia dla dzieci z ryzykiem dysleksji, szczególnie w pierwszych latach edukacji. Badanie zostało tak zaprojektowane, aby po pierwsze, zestaw zadań przesiewowych umożliwiał szybką i obiektywną ocenę zdolności istotnych dla nauki czytania, a po drugie, aby można je było łatwo przeprowadzić, zarówno

w warunkach szkolnych, jak i online, bez potrzeby angażowania specjalistycznej kadry do jego przeprowadzenia oraz analizy uzyskanych wyników. Co istotne, zadania zostały wybrane na podstawie szerokiego przeglądu literatury dotyczącej wczesnych predyktorów ryzyka dysleksji, których użyteczność w odróżnianiu dzieci rozwijających się typowo od dzieci z ryzykiem trudności w czytaniu potwierdziły badania [29,35,62,69–71], podniosło to dodatkowo ich wartość diagnostyczną w naszym badaniu. Warto zaznaczyć, że uzyskane przez nas wyniki okazały się zgodne z wynikami badań dotyczących tempa nauki asocjacji liter i dźwięków mowy u dzieci polskojęzycznych [72].

W kwietniu 2025 roku ukazał się artykuł autorstwa Beck i wsp. [72] opisujący badanie przeprowadzone na grupie dzieci przedszkolnych i szkolnych, którego celem było sprawdzenie szybkości nabywania umiejętności łączenia głosek i liter u dzieci polskojęzycznych. Oprócz zadania komputerowego mierzącego integrację liter i głosek (GL) autorzy zastosowali wydrukowane na papierze zadania – czytania słów, szybkości nazywania oraz umiejętności fonologicznych. Wyniki wykazały istotne różnice w poprawności dopasowywania liter do dźwięków oraz w czasach reakcji u dzieci z różnych klas, przy czym ogólna poprawa umiejętności dzieci była widoczna wraz z postępem edukacji formalnej. Co istotne, większość dzieci osiągnęła 80% poprawności po roku nauki czytania. Jednocześnie zaobserwowano systematyczny spadek czasów reakcji, aż do końcowych klas szkoły podstawowej. Stwierdzono również silną korelację pomiędzy poprawnością i szybkością dopasowywania głosek i liter a większymi umiejętnościami czytania i fonologicznymi [72].

Nasze wyniki, uzyskane na porównywalnej grupie badanej, również wskazują, że w młodszych klasach najważniejsza

Tabela 3. Współczynniki korelacji Spearmana między poszczególnymi zadaniami
Table 3. Spearman correlation coefficients between individual tasks

		WRW	WRW czas	US	US czas	US młod- sze	US czas młod- sze	US starsze	US czas starsze	GL	GL czas	CZ	CZ czas	RzS	RzS czas	WO	WO czas	SF
WRW	r_s	-0,485	—															
	ss	406	—															
	p	<0,001	—															
US	r_s	-0,013	0,095	—														
	ss	403	403	—														
	p	0,791	0,055	—														
US czas	r_s	0,241	-0,041	-0,254	—	0,091	—	-0,056	—									
	ss	403	403	407	—	133	—	272	—									
	p	<0,001	0,415	<0,001	—	0,295	—	0,359	—									
GL	r_s	0,353	-0,164	0,030	0,328	0,173	-0,081	0,255	-0,067	—								
	ss	406	406	407	407	133	133	272	272	—								
	p	<0,001	<0,001	0,550	<0,001	0,044	0,350	<0,001	0,272	—								
GL czas	r_s	-0,411	0,220	-0,010	-0,367	-0,211	0,144	-0,289	0,090	-0,797	—							
	ss	406	406	407	407	133	133	272	272	410	—							
	p	<0,001	<0,001	0,845	<0,001	0,014	0,095	<0,001	0,138	<0,001	—							
CZ	r_s	0,402	-0,105	0,051	0,424	0,246	-0,096	0,424	-0,115	0,574	-0,673	—						
	ss	405	405	406	406	133	133	271	271	409	409	—						
	p	<0,001	0,035	0,306	<0,001	0,004	0,267	<0,001	0,058	<0,001	<0,001	—						
CZ czas	r_s	-0,403	0,123	-0,029	-0,415	-0,203	0,072	-0,405	0,105	-0,538	0,674	-0,950	—					
	ss	405	405	406	406	133	133	271	271	409	409	409	—					
	p	<0,001	0,013	0,564	<0,001	0,018	0,409	<0,001	0,084	<0,001	<0,001	<0,001	—					
RzS	r_s	-0,118	0,098	0,160	-0,169	0,099	-0,181	0,088	0,055	-0,026	0,095	-0,088	0,096	—				
	ss	405	405	406	406	133	133	271	271	409	409	409	409	—				
	p	0,017	0,048	0,001	<0,001	0,255	0,035	0,147	0,369	0,603	0,055	0,076	0,053	—				
RzS czas	r_s	-0,106	0,149	-0,004	0,094	-0,081	0,173	0,010	0,205	-0,292	0,371	-0,247	0,270	0,014	—			
	ss	405	405	406	406	133	133	271	271	409	409	409	409	409	—			
	p	0,032	0,003	0,936	0,058	0,347	0,045	0,865	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,775	—			
WO	r_s	0,336	-0,132	-0,003	0,390	-0,024	-0,059	0,328	0,003	0,543	-0,472	0,689	-0,693	-0,029	-0,177	—		
	ss	405	405	406	406	133	133	271	271	409	409	409	409	409	409	—		
	p	<0,001	0,008	0,947	<0,001	0,781	0,495	<0,001	0,959	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,556	<0,001	—		
WO czas	r	-0,261	0,190	0,086	-0,250	0,199	0,076	-0,229	0,072	-0,322	0,380	-0,560	0,596	0,071	0,246	-0,696	—	
	ss	405	405	406	406	133	133	271	271	409	409	409	409	409	409	409	—	
	p	<0,001	<0,001	0,083	<0,001	0,021	0,379	<0,001	0,236	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,149	<0,001	<0,001	—	
SF	r_s	0,160	-0,010	0,095	0,205	0,097	-0,071	0,271	-0,002	0,258	-0,223	0,284	-0,245	0,092	-0,061	0,272	-0,098	—
	ss	404	404	405	405	133	133	270	270	408	408	408	408	408	408	408	408	—
	p	0,001	0,845	0,055	<0,001	0,261	0,412	<0,001	0,973	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,063	0,218	<0,001	0,047	—
SF czas	r_s	-0,233	0,150	0,003	-0,194	0,043	0,035	-0,150	0,009	-0,419	0,537	-0,347	0,352	0,113	0,318	-0,263	0,342	-0,040
	ss	404	404	405	405	133	133	270	270	408	408	408	408	408	408	408	408	408
	p	<0,001	0,002	0,953	<0,001	0,620	0,684	0,013	0,880	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,022	<0,001	<0,001	<0,001	0,414

Opis: Pogrubioną czcionką zaznaczono istotne korelacje; r_s – współczynnik korelacji Spearmana, ss – stopnie swobody, p – istotność, młodsze – grupa dzieci od 1 do 2 klasy włącznie, starsze – grupa dzieci od 3 do 8 klasy włącznie.

jest poprawność w rozpoznawaniu głosek i liter, natomiast w starszych klasach większą rolę odgrywa szybkość przetwarzania. Analiza wyników za pomocą testów Kruskala-Wallis wykazała istotne różnice między klasami w przypadku wielkości zmiennych, co potwierdza zdolność zadań do różnicowania poziomu tych umiejętności (brak efektu sufitowego lub efektu podłogi). Szczególnie wyraźne różnice w wykonywaniu zadań zaobserwowano u dzieci z młodszych klas (1–3), co wskazuje na intensywny rozwój podstawowych umiejętności związanych z czytaniem i pisanem w tym okresie.

Wyniki dzieci ze starszych klas (4–8) były bardziej homogeniczne, co jest zgodne z teoriami rozwoju, według których badane zdolności stabilizują się na wyższym poziomie po wcześniejszym intensywnym rozwoju [71]. Wyniki uzyskane w niniejszym badaniu pilotażowym w odniesieniu do zadań oceniających słuch fonematyczny (SF) i integrację głóska z literą (GL) wskazują na potrzebę wczesnej interwencji, szczególnie w klasach 1–3. Należy podkreślić, że dzieciom, które uzyskały niskie wyniki w tych zadaniach, potrzebne jest dodatkowe wsparcie, aby mogły przezwyciężyć trudności w odwzorowywaniu dźwięków na grafemy. W Polsce obecna praktyka diagnozowania dysleksji po 10 roku życia prowadzi do utraty możliwości optymalnej interwencji w momencie krytycznego okna (ang. *critical window*), co zostało już wcześniej opisane jako paradoks dysleksji [35].

Wnioski

Nasze wyniki oraz dane literaturowe sugerują też, że skuteczne narzędzia diagnostyczne powinny uwzględniać szeroki zakres kompetencji językowych i poznawczych [7,9,73–75]. Warto również przeprowadzić badania podłużne, które pozwolą ocenić trafność diagnozy dokonywanej na podstawie zestawu zadań przesiewowych. Badanie, które pozwoliłoby śledzić rozwój dzieci wskazanych jako „zagrożone” dysleksją, mogłoby dostarczyć dodatkowych dowodów na skuteczność narzędzi przesiewowych w praktyce edukacyjnej. Korelacje między zmiennymi ujawniły umiarkowane związki między różnymi aspektami umiejętności istotnych w nauce czytania, co wskazuje na odrębność przeprowadzonych zadań przy jednoczesnym istnieniu wspólnych podstawowych umiejętności językowych. Zadania związane z rozumieniem tekstu, takie jak CZ czy RzS, wykazały umiarkowane powiązania z zadaniami fonologicznymi, co wskazuje na istotne, ale nie całkowicie nakładające się aspekty zdolności językowych. Co istotne, niska do umiarkowanej siła korelacji między czasem reakcji a poprawnością wskazuje, że szybkość przetwarzania nie była dominującym czynnikiem wpływającym na wyniki zadań, co dodatkowo potwierdza ich możliwą trafność diagnostyczną.

Za szczególnie wartościowe należy uznać wysokie wartości wskaźnika wielkości efektu dla takich zadań jak CZ poprawność ($\eta^2 = 0,59$) czy GL poprawność ($\eta^2 = 0,35$), które wykazały silne zróżnicowanie między grupami dzieci. Zadania CZ i GL, zgodnie z wcześniejszymi badaniami, są również skuteczne w identyfikacji dzieci z ryzykiem dysleksji. Z drugiej strony, zadania o niższych wartościach η^2 , takie jak WRW czy RzS, wykazują mniejszą zdolność różnicowania, co może sugerować potrzebę ich dalszej kalibracji

w celu zwiększenia skuteczności w rozróżnianiu poziomów umiejętności istotnych w kontekście czytania lub wykluczenia ich z końcowej baterii zadań. Ze względu na pilotażowy, wstępny charakter badania nie przeprowadzono bardziej szczegółowych pomiarów, takich jak testy czytania z udziałem badacza czy badania na wyselekcjonowanej grupie dzieci z ryzykiem lub diagnozą dysleksji, albo też na próbie ogólnopolskiej, ze znacząco większą liczebnością.

Zaobserwowane korelacje między wynikami poszczególnych zadań przesiewowych a zadaniem CZ – również należącym do tej baterii – wskazują na potencjał zastosowanych zadań w ocenie ryzyka dysleksji. Jest to zgodne z literaturą przedmiotu, która podkreśla znaczenie szybkości i poprawności czytania jako zasadniczych elementów diagnostycznych w identyfikacji dysleksji [11,29], a zadanie CZ, w którym dzieci oceniały prawdziwość zdań po ich przeczytaniu, może być traktowane jako wskaźnik zbliżony do typowych testów szybkości i poprawności czytania [71–76]. Diagnoza dysleksji tradycyjnie opiera się na szczegółowej ocenie zdolności czytania, w tym szybkości i poprawności dekodowania słów. Zastosowanie nowoczesnych narzędzi diagnostycznych, takich jak testy komputerowe/ zadania przesiewowe, może znacząco przyspieszyć proces identyfikacji dzieci zagrożonych trudnościami w czytaniu. Co więcej, wyniki przeprowadzonego, w pełni komputerowego badania pozostają w zgodzie z wcześniejszymi doniesieniami, że zróżnicowane zadania, mierzące zarówno podstawowe, jak i bardziej złożone zdolności językowe, mogą być pomocne w identyfikacji dzieci wymagających wsparcia na różnych etapach rozwoju [7,9,73–75].

Podsumowując, zastosowane zadania komputerowe, opracowane w oparciu o literaturę dotyczącą wczesnych predyktorów czytania, okazały się obiecującym narzędziem przesiewowym, umożliwiającym różnicowanie poziomów umiejętności związanych z czytaniem i pisanem, szczególnie we wczesnych klasach szkoły podstawowej. Wyniki pokazują zgodność zadań z oczekiwaniami rozwojowymi oraz ich przydatność w identyfikowaniu potencjalnych trudności u dzieci, które mogą wymagać dodatkowego wsparcia edukacyjnego. Jednocześnie otrzymane wyniki sugerują potrzebę dalszego doskonalenia użytych zadań, aby zapewnić trafność przesiewową, szczególnie w starszych grupach wiekowych, w przypadku których różnice między uczniami stają się mniej wyraźne, a poprawna diagnoza trudności w nauce (w tym dysleksji rozwojowej) jest jeszcze bardziej wymagająca diagnostycznie (szczególnie jeśli trudności są zniuansowane i nie zostały wykryte na wcześniejszych etapach edukacji [19,21,28,70]). Jednym z podstawowych wyzwań pozostaje też rozszerzenie grupy dzieci na populację ogólnopolską, a następnie przeprowadzenie badań na grupie dzieci starszych z diagnozą dysleksji lub wyłonionych na podstawie opisu nauczycieli, rodziców czy innych specjalistów, oraz na grupie dzieci młodszych z grupy ryzyka dysleksji. Ważnym celem będzie integracja zadań przesiewowych z istniejącymi programami edukacyjnymi w szkołach, a więc dostosowanie infrastruktury technicznej oraz przeszkolenie nauczycieli w zakresie interpretacji wyników i podejmowania działań wspierających. Istotne będzie również uwzględnienie w badaniach zmiennych środowiskowych, takich jak różnice w poziomie dostępu do zasobów edukacyjnych.

Finansowanie



Narodowe Centrum Nauki, grant PRELUDIUM nr 2018/31/N/HS6/01109.

Piśmiennictwo

- Ostaszewska D, Tambor J. Fonetyka i fonologia współczesnego języka polskiego. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN; 2000.
- Smoczyńska A. Grafemika jako dział językoznawstwa – rozważania teoretyczne i perspektywy badań interdyscyplinarnych. *Linguistica Copernicana*, 2019; 15: 265–75; <https://doi.org/10.12775/LinCop.2018.016>.
- Awramiuk E, Krasowicz-Kupis G. Odkrywanie słowa pisanego. Odbicie problemów z segmentacją fonologiczną w komunikacji pisemnej małych dzieci. W: Odkrywanie słowa. Historia i współczesność. Sokółska U (red.). Białystok: Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku; 2015, s. 595–607.
- Biernacka M. Stuch fonematyczny, fonologiczny czy mowny – rozważania terminologiczne. W: Bogactwo językowe i kulturowe Europy w oczach Polaków i cudzoziemców. Maćkowiak R, Wojtczak E (red.). Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego; 2014.
- Krasowicz-Kupis G. Rozwój świadomości językowej dziecka. Teoria i praktyka. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej; 2004.
- Brzezińska A. Gotowość dzieci w wieku przedszkolnym do czytania i pisania. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Adama Mickiewicza; 1987.
- Krasowicz-Kupis G. Rozwój i ocena umiejętności czytania dzieci sześciolatków. W: Badanie gotowości szkolnej sześciolatków. Pawlina M (red.). Warszawa: Wydawnictwo Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej; 2006.
- Ouellette GP. What's meaning got to do with it: the role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *J Educ Psych*, 2006; 98(3): 554; <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.3.554>.
- Krasowicz-Kupis G. Rozwój metajęzykowy a osiągnięcia w czytaniu u dzieci 6–9-letnich. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej; 1999.
- Coltheart M. Dual route and connectionist models of reading: an overview. *Lond Rev Educ*, 2006; 4(1): 5–17; <https://doi.org/10.1080/13603110600574322>.
- Ehri LC. Learning to read words: theory, findings, and issues. *Sci Stud Read*, 2005; 9(2): 167–88; https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0902_4.
- Adams MJ. *Beginning to Read: Thinking and Learning About Print*. Cambridge, MA: MIT Press; 1994.
- Goswami U, Bryant P. *Phonological Skills and Learning to Read*. Hove, East Sussex: Psychology Press; 2016.
- Stanovich KE. Matthew effects in reading: some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Read Res Q*, 1986; 21(4): 360–407; <https://doi.org/10.1598/RRQ.21.4.1>.
- Lonigan CJ, Burgess SR, Anthony JL. Development of emergent literacy and early reading skills in preschool children: evidence from a latent-variable longitudinal study. *Dev Psych*, 2000; 36(5): 596–613; <https://doi.org/10.1037/0012-1649.36.5.596>.
- Snowling MJ, Hulme C. *The science of reading: a handbook*. Oxford: Blackwell; 2005.
- Sigmund JL, Mehlhase H, Schulte-Körne G, Moll K. Early cognitive predictors of spelling and reading in German-speaking children. *Front Educ*, 2024; 9: 1378313.
- Dams JE, Schaars MM, Segers E, Blom E. Understanding variation in prospective poor decoders: a person-centred approach from kindergarten to Grade 2. *Dyslexia*, 2023; 29(4): 312–29; <https://doi.org/10.1002/dys.1750>.
- Shaywitz SE, Shaywitz BA. Dyslexia (specific reading disability). *Biol Psychiatry*, 2005; 57(11): 1301–9; <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.01.043>.
- Melby-Lervåg M, Lyster SAH, Hulme C. Phonological skills and their role in learning to read: a meta-analytic review. *Psychol Bull*, 2012; 138(2): 322; <https://doi.org/10.1037/a0026744>.
- Cantiani C, Lorusso ML, Guasti MT, Sabisch B, Männel C. Characterizing the morphosyntactic processing deficit and its relationship to phonology in developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 2013; 51(8): 1595–1607; <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.04.009>.
- Buchanan L, McEwen S, Westbury C, Libben G. Semantics and semantic errors: Implicit access to semantic information from words and nonwords in deep dyslexia. *Brain Lang*, 2003; 84(1): 65–83; [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(02\)00521-7](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(02)00521-7).
- Bogdanowicz M. O dysleksji, czyli specyficznych trudnościach w czytaniu i pisaniu – odpowiedzi na pytania rodziców i nauczycieli. Warszawa: Linea; 1994.
- Ramus F, Rosen S, Dakin SC, Day BL, Castellote JM, White S, Frith U. Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 2003; 126(4): 841–65; <https://doi.org/10.1093/brain/awg076>.
- Bogdanowicz M. Specyficzne trudności w czytaniu i pisaniu – dysleksja rozwojowa. W: *Logopedia – pytania i odpowiedzi*. Gałkowski T, Jastrzębowska G (red.). Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego; 2003b, s. 491–535.
- Buchweitz A, Araújo de Azeredo L, Bianchini Esper N, Prigol Dalfovo N, Wendt Viola T, Grassi-Oliveira R. Developmental dyslexia and the stress of reading: a social stress study of neuroendocrine response in children. *Mind Brain Educ*, 2023; 17(4): 312–23; <https://doi.org/10.1111/mbe.12361>.
- Nicolson RI, Fawcett AJ. Development of dyslexia: the delayed neural commitment framework. *Front Behav Neurosci*, 2019; 13: 112; <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2019.00112>.
- Lervåg A, Hulme C. Rapid automatized naming (RAN) taps a mechanism that places constraints on the development of early reading fluency. *Psychol Sci*, 2009; 20(8): 1040–8; <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02405.x>.
- Norton ES, Wolf M. Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: implications for understanding and treatment of reading disabilities. *Ann Rev Psych*, 2012; 63: 427–52; <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100431>.
- Dębska A, Łuniewska M, Zubek J, Chyl K, Dynak A, Dziegiel-Fivet G i wsp. The cognitive basis of dyslexia in school-aged children: a multiple case study in a transparent orthography. *Develop Sci*, 2022; 25(2): e13173; <https://doi.org/10.1111/desc.13173>.
- Eden GF, Flowers DL. Dyslexia: neurodevelopmental basis. W: *Encyclopedia of Neuroscience*. Squire LR (red.). Academic Press; 2009, s. 741–7; <https://doi.org/10.1016/B978-008045046-9.00497-6>.

32. Fawcett AJ, Pickering S, Nicolson RI. Development of the DEST test for the early screening for dyslexia. *Facets of Dyslexia and its Remediation*, 1993; 3: 483–96; <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-89949-1.50038-9>.
33. Martinez-Murcia FJ, Ortiz A, Formoso MA, Lopez-Zamora M, Luque JL, Gimenez A. A neural approach to ordinal regression for the preventive assessment of developmental dyslexia. *W: Hybrid Artificial Intelligent Systems*. de la Cal EA, Villar Flecha JR, Quintián H, Corchado E (red.). Cham: Springer International Publishing; 2020, s. 620–30; https://doi.org/10.1007/978-3-030-61705-9_51.
34. O'Brien G, Yeatman JD. Bridging sensory and language theories of dyslexia: toward a multifactorial model. *Dev Sci*, 2021; 24(3): e13039; <https://doi.org/10.1111/desc.13039>
35. Ozernov-Palchik O, Gaab N. Tackling the 'dyslexia paradox': reading brain and behavior for early markers of developmental dyslexia. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*, 2016; 7(2): 156–76; <https://doi.org/10.1002/wcs.1383>
36. Tamboer P, Vorst HCM, Oort FJ. Five describing factors of dyslexia. *J Learn Disabil*, 2016; 49(5): 466–83; <https://doi.org/10.1177/0022219414558123>
37. Carroll JM, Solity J, Shapiro LR. Predicting dyslexia using prereading skills: the role of sensorimotor and cognitive abilities. *J Child Psychol Psychiatry*, 2016; 57(6): 750–8; <https://doi.org/10.1111/jcpp.12488>
38. Carioti D, Stucchi N, Toneatto C, Masia MF, Broccoli M, Carbonari S i wsp. Rapid automatized naming as a universal marker of developmental dyslexia in Italian monolingual and minority-language children. *Front Psychol*, 2022; 13: 783775; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.783775>
39. Cohen M, Mahé G, Laganaro M, Zesiger P. Does the relation between rapid automatized naming and reading depend on age or on reading level? A behavioral and ERP study. *Front Hum Neurosci*, 2018; 12: 73; <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00073>
40. Psyridou M, Tolvanen A, Patel P, Khanolainen D, Lerkkanen M-K, Poikkeus A-M. Reading difficulties identification: a comparison of neural networks, linear, and mixture models. *Sci Stud Read*, 2023; 27(1): 39–66; <https://doi.org/10.1080/10888438.2022.2095281>
41. Wong SWL, McBride-Chang C, Lam C, Chan B, Lam FWF, Doo S. The joint effects of risk status, gender, early literacy, and cognitive skills on the presence of dyslexia among a group of high-risk Chinese children. *Dyslexia*, 2012; 18(1): 40–57; <https://doi.org/10.1002/dys.1434>
42. Carvalho A, Pereira M, Festas I. Indicadores precoces da dislexia de desenvolvimento: um estudo longitudinal. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 2017; 4(2): 71–88.
43. Justi CNG, Cunha N, Justi FRDR. Conhecimento do nome das letras: predizendo dificuldades de leitura e de escrita. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 2019; 37: e180173.
44. Plewko J, Chyl K, Bola Ł, Łuniewska M, Dębska A, Banaszkiewicz A i wsp. Letter and speech sound association in emerging readers with familial risk of dyslexia. *Front Hum Neurosci*, 2018; 12: 393; <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00393>.
45. Thompson PA, Hulme C, Nash HM, Gooch D, Hayiou-Thomas E i wsp. Developmental dyslexia: predicting individual risk. *J Child Psychol Psychiatry*, 2015; 56(9): 976–87; <https://doi.org/10.1111/jcpp.12412>.
46. Yu X, Ferradal S, Dunstan J, Carruthers C, Sanfilippo J, Zuk J i wsp. Patterns of neural functional connectivity in infants at familial risk of developmental dyslexia. *JAMA Netw Open*, 2022; 5(10): e2236102; <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.36102>.
47. van der Leij A, Van Bergen E, van Zuijlen T, De Jong P, Maurits N, Maassen B. Precursors of developmental dyslexia: an overview of the longitudinal Dutch dyslexia programme study. *Dyslexia*, 2013; 19(4): 191–213; <https://doi.org/10.1002/dys.1463>.
48. Gaggi O, Palazzi CE, Ciman M, Galiazzo G, Franceschini S, Ruffino M i wsp. Serious games for early identification of developmental dyslexia. *Comp Entertain (CIE)*, 2017; 15(2): 1–24; <https://doi.org/10.1145/2629558>.
49. Gawron N, Jednoróg K, Bogdanowicz K, Wiejak K, Krasowicz-Kupis G. Niejęzykowe deficyty poznawcze u dzieci z dysleksją rozwojową i jej ryzykiem – przegląd badań. *Psychol Rozwoj*, 2014; 19(4): 15–30.
50. Rauschenberger M, Baeza-Yates R, Rello L. Screening risk of dyslexia through a web-game using language-independent content and machine learning. *Proceedings of the 17th International Web for All Conference*, 2020.
51. van Setten ERH, Hakvoort BE, van der Leij A i wsp. Predictors for grade 6 reading in children at familial risk of dyslexia. *Ann Dyslexia*, 2018; 68(3): 181–202; <https://doi.org/10.1007/s11881-018-0162-1>.
52. Bégel V, Dalla Bella S, Devignes Q, Vandenbergue M, Lemaître M-P, Dellacherie, D. Rhythm as an independent determinant of developmental dyslexia. *Dev Psychol*, 2022; 58(2): 339–58; <https://doi.org/10.1037/dev0001293>.
53. Persici V, Stucchi N, Arosio F. Rhythmic and morphosyntactic predictions: the anticipation abilities of Italian children with developmental dyslexia. *Proceedings of the 43rd Annual Boston University Conference on Language Development (BUCLD 43)*, 2019; 537–48.
54. Njioiktjien C. Dyslexia: a neuroscientific puzzle. *Acta Paedopsychiatrica*, 1994; 56(3): 157–67; <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02299.x>.
55. Haslum MN. Predictors of Dyslexia? *Irish J Psych*, 1989; 10(4): 622–30; <https://doi.org/10.1080/03033910.1989.10557776>.
56. McBride-Chang C, Lam F, Lam C, Chan B, Fong CYC, Wong TTY i wsp. Early predictors of dyslexia in Chinese children: familial history of dyslexia, language delay, and cognitive profiles. *J Child Psychol Psychiatry*, 2011; 52(2): 204–11; <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02299.x>.
57. Richardson U, Kulju P, Nieminen L, Torvelainen P. Early signs of dyslexia from the speech and language processing of children. *Int J Speech-Lang Path*, 2009; 11(5): 366–80; <https://doi.org/10.1080/17549500903147545>.
58. Wang R, Bi H-Y. A predictive model for Chinese children with developmental dyslexia: based on a genetic algorithm optimized back-propagation neural network. *Exp Sys App*, 2022; 187: 115949; <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115949>.
59. Lyytinen H, Eklund K, Erskine J, Guttorm T, Laakso M, Leppänen P i wsp. Development of children at familial risk for dyslexia before school age. *Enfance*, 2004; 56(3): 289–309; <https://doi.org/10.3917/enf.563.0289>.
60. Domagała A, Mirecka U. Testy przesiewowe do badania umiejętności czytania i pisanja. *Now Audiofonol*, 2015; 4(4): 45–50; <https://doi.org/10.17431/895302>.

61. Hulme C, Bowyer-Crane C, Carroll JM, Duff FJ, Snowling MJ. The causal role of phoneme awareness and letter-sound knowledge in learning to read: combining intervention studies with mediation analyses. *Psychol Sci*, 2012; 23(6): 572–7; <https://doi.org/10.1177/0956797611435921>.
62. Fraga González G, Žarić G, Tijms J, Bonte M, Blomert L, van der Molen MW. Brain-potential analysis of visual word recognition in dyslexics and typically reading children. *Front Hum Neurosci*, 2014; 8: 474; <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00474>.
63. Frith U. Paradoxes in the definition of dyslexia. *Dyslexia*, 1999; 5(4): 192–214; [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0909\(199912\)5:4<192::AID-DYS144>3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0909(199912)5:4<192::AID-DYS144>3.0.CO;2-N).
64. Helland T, Morken F, Helland WA. Kindergarten screening tools filled out by parents and teachers targeting dyslexia. Predictions and developmental trajectories from age 5 to age 15 years. *Dyslexia*, 2021; 27(4): 413–35; <https://doi.org/10.1002/dys.1698>.
65. Bogdanowicz M, Kalka D, Sajewicz-Radtke U, Radtke BM. Bateria metod diagnozy rozwoju psychomotorycznego dzieci pięcioletnich. Bateria-5/6. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych i Pedagogicznych; 2010.
66. Bogdanowicz M, Kalka D, Sajewicz-Radtke U, Radtke BM. Bateria metod diagnozy przyczyn niepowodzeń szkolnych u dzieci ośmioletnich – wersja skrócona. BATERIA-8S [B-8 „S^o"]. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych i Pedagogicznych; 2010.
67. Krasowicz-Kupis G, Bogdanowicz KM, Wiejak K. Bateria testów czytania BTCZ IBE: podręcznik. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych; 2015.
68. Feniman MR, Ortelan RR, Lauris JR, Campos CF, Cruz MS. A proposed behavioral tool to assess sustained auditory attention. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2007; 73(4): 523–7; [https://doi.org/10.1016/s1808-8694\(15\)30104-x](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30104-x).
69. Lervåg A, Hulme C, Melby-Lervåg M. Unpicking the developmental relationship between oral language skills and reading comprehension: It's simple, but complex. *Child Dev*, 2018; 89(5): 2141–56; <https://doi.org/10.1111/cdev.12861>.
70. Wagner RK, Torgesen JK, Rashotte CA. Development of reading-related phonological processing abilities: new evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Dev Psychol*, 1994; 30(1): 73–87; <https://doi.org/10.1037/0012-1649.30.1.73>.
71. Fischer K, Yan Z. The development of dynamic skill theory. W: *Conceptions of Development*. Hove, UK: Psychology Press; 2018, s. 279–312.
72. Beck J, Beck K, de Białynia-Woycikiewicz M, Jednoróg K. The trajectory of letter and speech sounds association in children: insights from a cross-sectional study. *Read Writ*, 2025; <https://doi.org/10.1007/s11145-025-10645-9>.
73. Caravolas M, Lervåg A, Mousikou P, Efrim C, Litavský M, Onochie-Quintanilla E i wsp. Common patterns of prediction of literacy development in different alphabetic orthographies. *Psychol Sci*, 2012; 23(6): 678–86; <https://doi.org/10.1177/0956797611434536>.
74. Bonte M, Brem S. Unraveling individual differences in learning potential: a dynamic framework for the case of reading development. *Dev Cogn Neurosci*, 2024; <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2024.101362>.
75. Bautista GF, Ghesquière P, Torbeyns J. Stimulating preschoolers' early literacy development using educational technology: a systematic literature review. *Int J Child-Comput Interact*, 2024; 39; <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2023.100620>.
76. Snowling MJ, Hulme C. Interventions for children's language and literacy difficulties. *Int J Lang Commun Dis*, 2012; 47(1): 27–34; <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2011.00081.x>.

Dr n. ścis. i przyr. Joanna Beck, email: joannaludwikabeck@gmail.com •  0000-0001-7453-9242
Mgr Martyna Bryłka, email: m.brylka@ifps.org.pl •  0000-0001-6817-5446

Studium przypadku

Przesłano do redakcji:
03.05.2025
Zaakceptowano po recenzji:
04.05.2025
Opublikowano:
11.08.2025

Niedosłuch przewodzeniowy u dziecka związany z migracją perlaka wrodzonego – opis przypadku

Conductive hearing loss in a child in association with congenital cholesteatoma migration – a case report

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

Natalia Zajdel^{A-F} , Oskar Rosiak^{A-F} , Kamil Wendrychowicz^F ,
Wiesław Konopka^{AC} 

Instytut „Centrum Zdrowia Matki Polki”, Oddział Otolaryngologii, Łódź

Streszczenie

Wprowadzenie: Zaburzenia słuchu u dzieci występują najczęściej pod postacią niedosłuchu przewodzeniowego w przebiegu wysiękowego zapalenia ucha środkowego. W przypadku wykluczenia obecności płynu w jamie bębenkowej jako przyczyny niedosłuchu o charakterze przewodzeniowym wskazana jest dokładna ocena układu przewodzącego ucha środkowego. Wady układu przewodzącego najczęściej dotyczą stawu kowadełkowo-strzemiączkowego. Złotym standardem w ocenie układu przewodzącego są następujące badania: otoskopia, próby stroikowe, badania audiometryczne oraz tomografia komputerowa wysokiej rozdzielczości (HRCT).

Opis przypadku: Ośmioletni chłopiec z niedosłuchem przewodzeniowym w uchu lewym rozpoznany w siódmym roku życia został skierowany na badanie TK kości skroniowych. W wywiadzie: adenotomia, brak wycieków z ucha lewego, bez interwencji chirurgicznych w obrębie ucha. W badaniu TK uwidoczniono brak suprastruktury strzemiączka po stronie lewej, przy prawidłowej budowie ucha zewnętrznego i wewnętrznego, bez innej destrukcji kostnej struktur ucha środkowego czy zmian zapalnych w obrębie komórek wyrostka sutkowatego. Leczenie operacyjne obejmowało tympanotomię eksploratywną z dostępem endauralnym. Śródoperacyjnie stwierdzono białe masy naskórkowe w hypotympanum, brak suprastruktury strzemiączka oraz częściową erozję kowadełka, która nie pozostawała w kontakcie z masami naskórkowymi. Wysłunięto hipotezę o obecności perlaka wrodzonego, który uległ przemieszczeniu w dół jamy bębenkowej. Wykonano ossikuloplastykę z zastosowaniem protezy TORP. W kontrolnej audiometrii tonalnej progowej wykonanej po miesiącu od zabiegu uzyskano zmniejszenie rezerwy ślimakowej do 10 dB. Nie zaobserwowano powikłań.

Wnioski: Niedosłuch przewodzeniowy u dziecka przy braku cech wysiękowego zapalenia ucha środkowego wymaga dokładnej diagnostyki obrazowej i audiologicznej (audiometria tonalna), która umożliwia zidentyfikowanie uszkodzeń układu przewodzącego. W przypadkach wątpliwych wskazana jest tympanotomia eksploratywna. Zastosowanie protezy TORP jest jedną z możliwości leczenia w przypadkach podobnych do prezentowanego.

Słowa kluczowe: perlak wrodzony • brak suprastruktury strzemiączka • wady strzemiączka • niedosłuch przewodzeniowy

Abstract

Introduction: Hearing impairment in children occurs most often as conductive hearing loss secondary to otitis media with effusion. If the presence of fluid in the tympanic cavity is excluded as the cause of conductive hearing loss, a careful evaluation of the middle ear conduction system is indicated. Defects in the conductive system usually involve incudostapedial joint. The gold standard for assessment of the conductive system is otoscopy, tuning fork tests, audiometric tests and high-resolution computed tomography (HRCT).

Case report: An 8-year-old boy with conductive hearing loss in the left ear, diagnosed at the age of seven, was referred for a CT scan of the temporal bones. He had a history of adenoidectomy, no ear leaks in the left ear and no surgical intervention in the ear. The scan showed an absence of stapes suprastructure on the left side, with normal outer and inner ear structure, the absence of other bony destruction of middle ear structures and no inflammatory changes in the mastoid cells. Surgical treatment included exploratory tympanotomy via an endaural approach. Intraoperatively, white epidermal masses were found in the hypotympanum, a lack of

Autor korespondencyjny: Natalia Zajdel, Instytut „Centrum Zdrowia Matki Polki”, Oddział Otolaryngologii, ul. Rzgowska 281/289, 93-338 Łódź; email: nataliazajdel.lek@gmail.com

suprastructure of the stapes and partial erosion of the incus, which was not in contact with the epidermal masses. The hypothesis of a displaced congenital cholesteatoma was raised. An ossiculoplasty with a total ossicular replacement prosthesis (TORP) was performed. Control tonal audiometry one month after surgery showed a reduction in air-bone gap to 10 dB. No complications were observed.

Conclusions: In case of conductive hearing loss in children without symptoms of otitis media with effusion, a thorough imaging and audiometric diagnosis is crucial and often identifies a defect in the conduction system. In doubtful cases, exploratory tympanotomy is indicated. Implantation of a TORP is a treatment option in cases similar to the one presented.

Keywords: congenital cholesteatoma • absence of stapes suprastructure • stapes defects • conductive hearing loss

Wprowadzenie

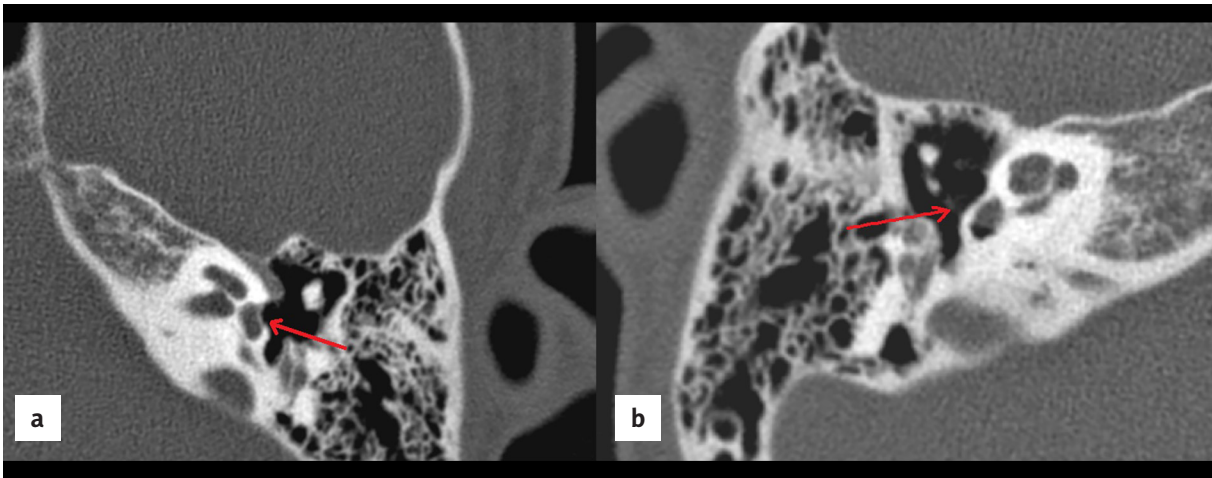
Zaburzenia słuchu u dzieci w ponad 90% przypadków występują pod postacią niedosłuchu przewodzeniowego [1]. Przyczyny tego rodzaju niedosłuchu mogą być wrodzone lub nabyte. U dzieci niedosłuch przewodzeniowy najczęściej występuje w przebiegu wysiękowego zapalenia ucha środkowego [1,2]. W przypadku wykluczenia obecności płynu w jamie bębenkowej oraz niedrożności trąbek słuchowych wskazana jest dokładna ocena układu przewodzącego ucha środkowego.

Nabyte wady układu przewodzącego ucha środkowego najczęściej powstają wtórnie w przebiegu utrzymującego się w jamie bębenkowej stanu zapalnego, który może prowadzić do przerwania ciągłości łańcucha kosteczek słuchowych [1,3]. Patologia ta może być ograniczona do stawu kowadełkowo-strzemiączkowego, ale zwykle dochodzi też do całkowitej lub częściowej erozji odnogi długiej kowadełka [3,4]. Zmiany te mogą być następstwem retrakcji błony bębenkowej (będącej skutkiem zaburzenia wentylacji ucha środkowego), w wyniku której w kieszonce retrakcyjnej może odkładać się keratyna [1].

Wrodzone anomalie ucha środkowego należą do rzadkich przyczyn niedosłuchu przewodzeniowego u dzieci [1]. Dzieli się je na małe, do których zalicza się izolowane malformacje kosteczek słuchowych, oraz duże, w których malformacje dotyczą też błony bębenkowej i ucha zewnętrznego [5]. Niedosłuch związany z wadami małymi może wahać się od stopnia lekkiego do znacznego i może nie zostać wykryty podczas przesiewowych badań słuchu [1]. Wady kosteczek słuchowych mogą dotyczyć całego łańcucha kosteczek lub poszczególnych jego kosteczek. Kosteczki słuchowe formują się z mezenchymy I i II łuku skrzelowego [6,7]. Głowa i szyjka młoteczka oraz trzon i odnoga krótka kowadełka powstają z I łuku skrzelowego, natomiast rękojeść młoteczka, odnoga długa kowadełka i głowa oraz odnogi strzemiączka powstają z II łuku skrzelowego [7]. Wspólne embriogenetyczne pochodzenie stanowi wytłumaczenie faktu, że malformacje strzemiączka dotyczą najczęściej deformacji suprastruktury współlistniejącej z wadą odnogi długiej kowadełka. Do częstych wad należą też unieruchomienie stawu kowadełkowo-strzemiączkowego oraz aplazja lub hipoplazja suprastruktury strzemiączka. W literaturze opisywany jest też brak strzemiączka oraz aplazja lub istotna dysplazja okienka owalnego lub okrągłego współlistniejąca z nieprawidłowym przebiegiem nerwu twarzonego lub występowaniem przetrwałej tętnicy strzemiączkowej (typ IV według klasyfikacji Teunissen i Cremers) [6]. Ze względu na niezależny rozwój embrionalny ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego współlistnienie wad wrodzonych ucha wewnętrznego z wadami ucha zewnętrznego i środkowego obserwuje się jedynie w 2% przypadków [7].

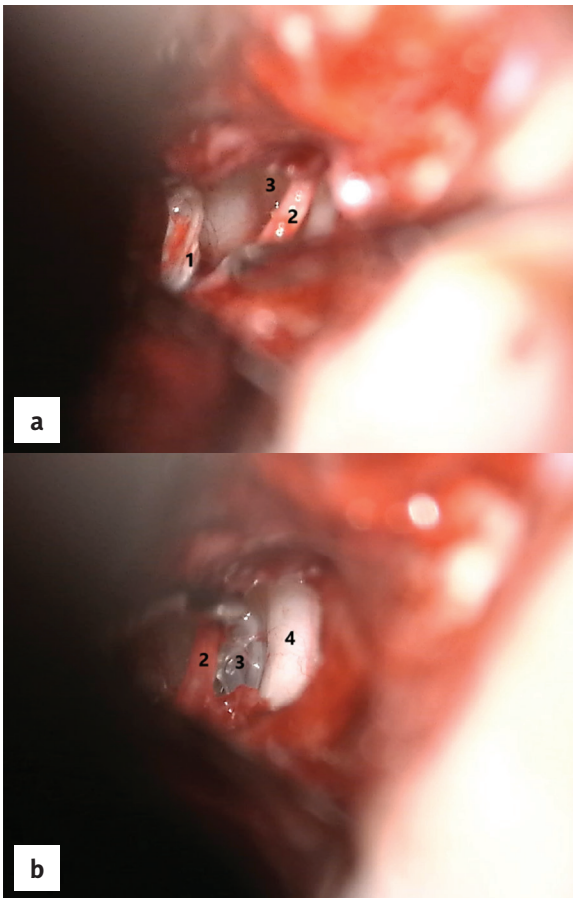
Dzieci z podejrzeniem niedosłuchu w pierwszej kolejności poddawane są badaniu otoskopowemu. Badanie powinno być uzupełnione o ocenę audiologiczną dostosowaną do wieku dziecka i jego zdolności do współpracy [1]. Preferowaną metodą jest audiometria tonalna progowa, dostarczająca informacji o progach słyszenia dla każdego ucha osobno, którą przeprowadza się u dzieci powyżej czwartego roku życia [8]. U dzieci młodszych, niewspółpracujących można wykonać audiometrię w polu swobodnym, jednak metoda ta ma charakter wyłącznie orientacyjny i nie pozwala na dokładną ocenę progów słyszenia dla każdego ucha. W celu obiektywnej weryfikacji słuchu u dzieci niewspółpracujących zaleca się przeprowadzenie audiometrii impedancyjnej z oceną odruchu strzemiączkowego oraz badania słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ang. *auditory brain responses*, ABR) przy zastosowaniu zarówno przewodnictwa powietrznego, jak i kostnego [9]. Istotną rolę w diagnostyce niedosłuchu odgrywają również próby stroikowe [10]. Zgodnie z zasadą *cross-check* diagnostyka ubytku słuchu powinna opierać się na wynikach kilku niezależnych testów audiologicznych. Poleganie wyłącznie na pojedynczym lub nawet na dwóch testach, w tym na obiektywnych pomiarach słuchu, może prowadzić do postawienia błędnej diagnozy [11].

Stwierdzenie niedosłuchu przewodzeniowego u dziecka – przy prawidłowym obrazie błon bębenkowych w badaniu otoskopowym oraz przy braku cech wysiękowego zapalenia ucha środkowego – wymaga dokładnej diagnostyki obrazowej przed planowaniem leczenia operacyjnego. Należy wykluczyć stany niepoddające się interwencji chirurgicznej (poszerzony wodociąg przedionka, dehiscencja kanału półkolistego górnego) oraz efekt masy spowodowany chorobą nowotworową. Złotym standardem w ocenie układu przewodzącego ucha środkowego jest tomografia komputerowa wysokiej rozdzielczości (ang. *high-resolution computed tomography*, HRCT) kości skroniowych. W przypadkach wątpliwych wskazana jest tympanotomia eksploracyjna, pomocna w diagnozowaniu większości anomalii ucha środkowego i będąca jednocześnie interwencją terapeutyczną [1]. W przypadku izolowanych wad kosteczek słuchowych leczeniem z wyboru jest ossikuloplastyka. Zakres operacji może obejmować odbudowę części kosteczki, interpozycję pozostałych fragmentów łańcucha kosteczek lub zastosowanie sztucznych protezek. HRCT kości skroniowych pozwala na wykrycie anomalii ucha środkowego, takich jak wrodzony brak okienka owalnego czy przetrwała tętnica strzemiączkowa. W takich przypadkach operacja ucha środkowego może nie przynieść oczekiwanych efektów i należy rozważyć leczenie za pomocą aparatów słuchowych na przewodnictwo powietrzne o odpowiednio wysokiej mocy, aparatów na przewodnictwo kostne lub implantów słuchowych zakotwiczonych w kości [1,5].



Rycina 1. a – TK kości skroniowych, ucho lewe, projekcja osiowa. Czerwoną strzałką oznaczono niszę okienka owalnego oraz widoczny brak suprastruktury strzemiączka; **b** – TK kości skroniowych, ucho prawe, projekcja osiowa. Czerwoną strzałką oznaczono suprastrukturę strzemiączka

Figure 1. a – CT scan of the temporal bones, left ear, axial projection. The red arrow indicates the niche of the oval window and the absence of the suprastructure of the stapes; **b** – CT scan of the temporal bones, right ear, axial projection. The red arrow indicates the suprastructure of the stapes



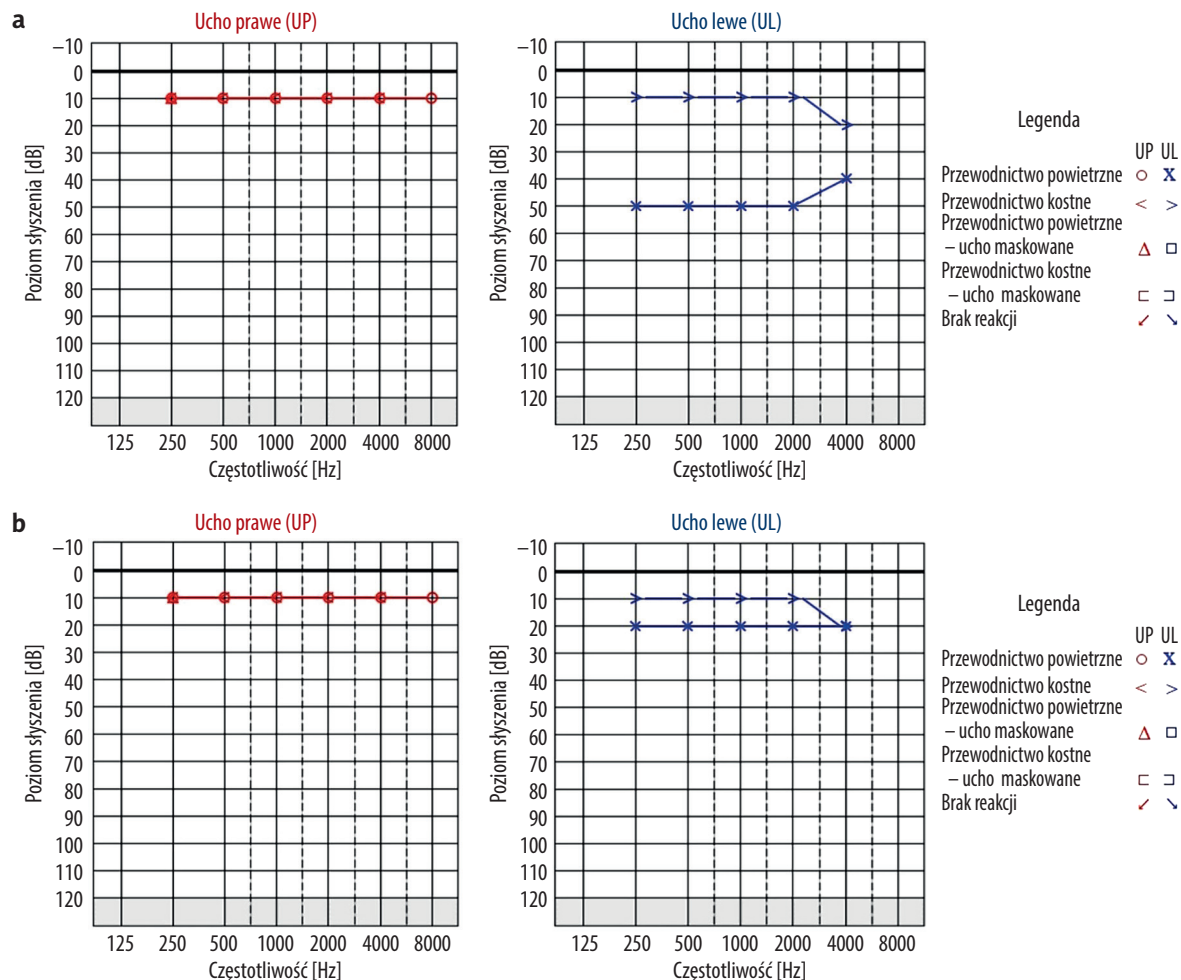
Rycina 2. Zdjęcie śródoperacyjne z mikroskopu z torem wizyjnym, ucho lewe. **a** – widoczna masa naskórkowa (1), zachowana struna bębenkowa (2) oraz nisza okienka owalnego (3); **b** – widoczny nerw twarzowy (4), zachowana struna bębenkowa (2) oraz nisza okienka owalnego (3). Zrosty na płytce strzemiączka, bez mas naskórkowych; **c** – proteza TORP (5) podparta struną bębenkową (2)

Dane kliniczne

Ośmioletni chłopiec został zgłoszony do Kliniki Otolaryngologii ICZMP z powodu niedosłuchu przewodzeniowego w uchu lewym. Przesiewowe badania słuchu po urodzeniu nie wykazały nieprawidłowości. Pierwsze objawy niedosłuchu zostały zauważone przez rodziców, kiedy chłopiec miał 7 lat. W wywiadzie – brak historii zapaleń ucha po stronie lewej z wyciekami lub bez wycieków, brak chorób przewlekłych i innych dolegliwości. Rozpoczęto wówczas diagnostykę audiologiczną w innych ośrodkach.

Opis przypadku

Opisywany pacjent był diagnozowany i leczony w Klinice Otolaryngologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki (ICZMP) w Łodzi w 2024 roku przez jednego z autorów opracowania. Dane medyczne pacjenta zostały zanonimizowane.



Rycina 3. Wyniki audiometrii tonalnej progowej: **a** – przed leczeniem operacyjnym; **b** – po leczeniu operacyjnym
Figure 3. Pure tone audiometry results: **a** – before surgical treatment; **b** – after surgical treatment

Na podstawie wyników badań audiologicznych chłopiec został zakwalifikowany do adenotomii, zabieg wykonano w kwietniu 2024 roku w innym ośrodku. Nie wykonywano interwencji chirurgicznych w obrębie ucha. W czerwcu tego samego roku ze względu na utrzymujący się niedosłuch przewodzeniowy chłopiec został skierowany na badanie tomografii komputerowej (TK) kości skroniowych.

Diagnostyka

W badaniu otoskopowym obustronnie nie uwidoczniło zmian patologicznych. Błony bębenkowe były przezierne, bez retrakcji, prawidłowo ruchome w próbie Valsalvy. Wykonano próby stroikowe – w próbie Webera zaobserwowano lateralizację dźwięku do ucha lewego; próba Rinne po stronie lewej była ujemna. U pacjenta wykonano diagnostykę audiologiczną: audiometrię tonalną progową oraz audiometrię impedancyjną. Stwierdzono lewostronny niedosłuch przewodzeniowy z rezerwą ślimakową do 40 dB. W audiometrii impedancyjnej obustronnie uzyskano tympanogram typu A. Brak było odruchu z mięśnia strzemiączkowego zarówno podczas stymulacji ipsilateralnej, jak i kontralateralnej po stronie lewej. W badaniu TK kości

skroniowych dostarczoną przez rodziców, wykonaną w innym ośrodku, uwidoczniło brak suprastruktury strzemiączka po stronie lewej, przy prawidłowej budowie ucha zewnętrznego i wewnętrznego, braku innej destrukcji kostnej struktur ucha środkowego oraz braku zmian zapalnych w obrębie komórek wyrostka sutkowatego (**rycina 1**).

Leczenie operacyjne

Chorego zakwalifikowano do tympanotomii eksploratywnej ucha lewego z ossikuloplastyką. Operację wykonano w sierpniu 2024 r. w Klinice Otolaryngologii ICZMP w Łodzi. Z dostępu endauralnego wykonano tympanotomię eksploratywną i uwidoczniło: brak suprastruktury strzemiączka, częściową erozję odnogi długiej kowadełka, w hypotympanum – białe masy naskórkowe, niepozostające w kontakcie z kosteczkami słuchowymi, które usunięto i przesłano do badania histopatologicznego. Wykonano endoskopię ucha środkowego – stwierdzono wolne antrum, zachowaną, ruchomą podstawę strzemiączka, nerw twarzowy nieznacznie przysłaniający niszę okienka owalnego (**rycina 2**).

Tabela 1. Klasyfikacje wad wrodzonych ucha środkowego
Table 1. Classifications of congenital malformations of the middle ear

Klasyfikacja				
Teunissen i Cremmersa (1993)		Yang i Lyu (2018)		Proponowane leczenie
Typ	Opis	Typ	Opis	
–		Ia	zachowana ruchomość płytki strzemiączka z prawidłową jego suprastrukturą	nie dotyczy
		Ib	zachowana ruchomość płytki strzemiączka z nieprawidłową jego suprastrukturą	ossikuloplastyka
I	wrodzone unieruchomienie strzemiączka	IIa	fiksacja płytki strzemiączka z prawidłową budową i czynnością pozostałych elementów łańcucha kosteczek słuchowych	stapedotomia
II	unieruchomienie strzemiączka wraz z innymi wadami pozostałych kosteczek słuchowych	IIb	fiksacja płytki strzemiączka z nieprawidłową budową i czynnością pozostałych elementów łańcucha kosteczek słuchowych	malleowestibulopeksja (ang. <i>malleovestibulopexy</i>) lub aparat słuchowy, lub implant na przewodnictwo kostne
III	wrodzone wady kosteczek słuchowych z ruchomą podstawą strzemiączka	–		ossikuloplastyka
IV	wrodzona aplazja lub dużego stopnia dysplazja okienka owalnego lub okrągłego	III	obecność kostnej atrezji lub aplazji okienka owalnego, której może towarzyszyć niewykształcenie okienka okrągłego	poszerzenie aplastycznego okienka frezą z założeniem protezy TORP lub fenestracja z założeniem protezy TORP, lub aparat słuchowy, lub implant na przewodnictwo kostne

Następnie dobrano protezę TORP o długości 4,5 mm, którą pod kontrolą mikroskopu umieszczono na płycie strzemiączka. Na protezę nałożono przeszczep chrząstki ze skrawka małżowiny. Opatrunek w uchu utrzymano przez 3 tygodnie; pacjent aplikował maść Oxycort na opatrunek w przewodzie słuchowym zewnętrznym 2 razy dziennie. Pierwsza kontrola i usunięcie szwów odbyła się po upływie 10 dni. Podczas kolejnej wizyty kontrolnej, po 21 dniach od operacji, usunięto opatrunek wewnętrzny. W kontrolnym badaniu audiologicznym po miesiącu od operacji uzyskano zamknięcie rezerwy ślimakowej do 10 dB (**rycina 3**). Badanie histopatologiczne fragmentu tkankowego o średnicy 2 mm wykazało perlaka.

Dyskusja

Perlak wrodzony jest perlówobiałą masą złożoną ze złuszczonego nabłonka wielowarstwowego płaskiego rogowaciejącego, keratyny, złogów cholesterolu i mediatorów stanu zapalnego, rozwijającą się za nienaruszoną błoną bębenkową u pacjentów z ujemnym wywiadem w kierunku perforacji i wycieków z ucha czy operacji otolaryngologicznych [12,13]. W populacji dziecięcej częstość jego występowania wynosi od 4% do 24% perlaków [13,14]. Istnieją dwie najbardziej prawdopodobne teorie dotyczące jego etiologii – teoria rozwoju perlaka z wrodzonych wtrętów embrionalnych i teoria migracyjna, opisująca nieprawidłową migrację ektodermalnych komórek rozwijającego się przewodu słuchowego zewnętrznego ku uchu środkowemu [13]. Najczęstszą lokalizacją perlaka wrodzonego jest okolica ujścia trąbki słuchowej i jest on

widoczny za błoną bębenkową w kwadrancie przednio-górnym. Drugą pod względem częstości umiejscowienia jest okolica stawu kowadełkowo-strzemiączkowego, za tylnio-górnym kwadrantem błony bębenkowej [12,15]. Przypadki migracji perlaka wrodzonego były opisywane w literaturze; migrujący naskórek może lokalnie wywołać destrukcję fragmentu łańcucha przewodzącego zanim zostanie wydalony przez trąbkę słuchową [16].

W opisywanym przypadku klinicznym w wykonanym badaniu TK kości skroniowych uwidocznił izolowany defekt strzemiączka pod postacią braku suprastruktur bez innych patologii ucha środkowego i wewnętrznego. Na podstawie badania przedmiotowego i obrazowego nie stwierdzono ewidentnych cech perlaka ucha środkowego. Śródoperacyjnie bardzo niewielka biała masa naskórkowa zlokalizowana była w hypotympanum, z dala od miejsca zniszczenia suprastruktur strzemiączka, można więc domniemywać, że dokonała ona migracji w dół jamy bębenkowej, przez co nie była widoczna w badaniu otoskopowym. U 9–20% pacjentów badanie otoskopowe nie wykazuje żadnych nieprawidłowości [13].

Wrodzone wady strzemiączka stanowią rzadką przyczynę niedostuchu przewodzeniowego u dzieci z prawidłowym obrazem błon bębenkowych w badaniu otoskopowym oraz brakiem cech wysiękowego zapalenia ucha środkowego. Istnieją dwa systemy klasyfikacyjne proponujące podział wad wrodzonych ucha środkowego. Klasyfikacje te przedstawiono w **tabeli 1**. W rozpoznawaniu wad strzemiączka niezwykle pomocne są badania obrazowe,

zwłaszcza tomografia komputerowa wysokiej rozdzielczości (HRCT) kości skroniowych.

Leczeniem z wyboru jest ossikuloplastyka: przy zachowanej mobilnej płytce strzemiączka wskazane jest zastosowanie całkowitej protezy TORP, w przypadku nieruchomej podstawy strzemiączka konieczne może być wykonanie otworu w podstawie strzemiączka i założenie protezy typu *teflon piston*. W niektórych przypadkach wad ucha środkowego leczenie chirurgiczne może nie przynieść oczekiwanych efektów. Jednym z przykładów jest wrodzony brak okienka owalnego, często występujący z brakiem strzemiączka lub jego nieprawidłową budową. Za jego przyczynę uważa się przesunięcie nerwu twarzowego w kierunku przednio-tylnym we wczesnych tygodniach ciąży, co uniemożliwia kontakt rozwijającej się płytki strzemiączka z okienkiem owalnym, co doprowadza do jego aplazji [1]. W takim przypadku możliwa jest operacja techniką *scala tympani drill-out* z założeniem protezy TORP [17]. Nieprawidłowe położenie kanału nerwu twarzowego sprawia jednak, że technika ta jest trudna, a więc przed zabiegiem należy przedyskutować z pacjentem korzyści płynące z zabiegu oraz związane z nim ryzyko. Alternatywą pozostaje aparat słuchowy lub implant na przewodnictwo kostne [1,18].

Inną przyczynę niedosłuchu związanego z wadą strzemiączka stanowi przetruwała tętnica strzemiączkowa, opisana po raz pierwszy przez Hyrtla w 1836 roku [1,19]. Wada ta przyczynia się do ograniczenia ruchomości strzemiączka, może być również związana z jego ankylozą. Ze względu na bliskie położenie nerwu twarzowego interwencja chirurgiczna wiąże się wysokim ryzykiem [1,20]. U takich pacjentów po postawieniu diagnozy należy rozważyć leczenie za pomocą aparatów słuchowych lub implantów zakotwiczonych w kości [1,18].

Piśmiennictwo

- 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.2015.06.007>.
- Gifford KA, Holmes MG, Bernstein HH. Hearing loss in children. *Pediatr Rev*, 2009; 30(6): 207–16; <https://doi.org/10.1542/PIR.30-6-207>.
- Akarcay M, Kalcioğlu MT, Tuysuz O, Timurlenk E, Guclu H. Ossicular chain erosion in chronic otitis media patients with cholesteatoma or granulation tissue or without those: analysis of 915 cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2019; 276(5): 1301–5; <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05339-2>.
- Aldosari B, Thomassin JM. Audiological results of endoscopic surgical repair of the long process of incus. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2017; 3(3): 148–52; <https://doi.org/10.1016/J.WJORL.2017.08.004>.
- Vincent R, Wegner I, Derks LSM, Grolman W. Congenital oval or round window malformations in children: surgical findings and results in 17 cases. *Laryngoscope*, 2016; 126(11): 2552–8; <https://doi.org/10.1002/LARY.25845>.
- Bartel-Friedrich S, Wulke C. Classification and diagnosis of ear malformations. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2007; 6: Doc05.
- Makowski A. Wady rozwojowe ucha zewnętrznego i środkowego. W: *Otarynaryngologia dziecięca*. Gryczyńska D (red.). Bielsko-Biała: Alfa-Medica Press; 2007, s. 18–28.
- Sooriyaamoorthy T, De Jesus O. *Conductive Hearing Loss*. StatPearls Publishing; 2023.
- Hatton JL, Janssen RM, Stapells DR. Auditory brainstem responses to bone-conducted brief tones in young children with conductive or sensorineural hearing loss. *Int J Otolaryngol*, 2012; 2012: 284864; <https://doi.org/10.1155/2012/284864>.
- Vikram KB, Naseeruddin K. Combined tuning fork tests in hearing loss: explorative clinical study of the patterns. *J Otolaryngol*, 2004; 33(4): 227–34; <https://doi.org/10.2310/7070.2004.00227>.
- Hall JW 3rd. 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>.
- Alfonso KP. Congenital cholesteatoma. *Otolaryngol Clin North Am*, 2025; 58(1): 65–74; <https://doi.org/10.1016/J.OTC.2024.07.023>.
- Narożny W, Kuczkowski J, Stankiewicz C. Congenital cholesteatomas. *Pol Przegl Otorynolaryngol*, 2015; 4(2): 1–10; <https://doi.org/10.5604/20845308.1147166>.
- Kazahaya K, Potsic WP. Congenital cholesteatoma. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004; 12(5): 398–403; <https://doi.org/10.1097/01.moo.0000136875.41630.d6>.
- Levenson MJ, Michaels L, Parisier SC, Juarbe C. Congenital cholesteatomas in children: an embryologic correlation. *Laryngoscope*, 1988; 98(9): 949–55; <https://doi.org/10.1288/00005537-198809000-00008>.

W diagnostyce różnicowej niedosłuchu przewodzeniowego, po wykluczeniu wysiękowego zapalenia ucha środkowego oraz wad wrodzonych struktur ucha wewnętrznego i środkowego, należy uwzględnić otosklerozę dziecięcą jako potencjalną przyczynę [21]. Choć u pacjentów z otosklerozą dziecięcą najczęściej występuje niedosłuch obustronny, w niektórych przypadkach może również dotyczyć tylko jednego ucha [22]. Diagnoza otosklerozy dziecięcej oparta jest głównie na obrazie śródoperacyjnym. Etiopatogeneza choroby nie została w pełni poznana, nie istnieje więc leczenie przyczynowe. Postępowaniem z wyboru jest leczenie operacyjne obejmujące stapedotomię – wykonanie małego otworu w płytce strzemiączka i usunięcie jego suprastruktury [21,22].

Wnioski


Stwierdzenie niedosłuchu przewodzeniowego u dziecka z prawidłowym obrazem błon bębenkowych w badaniu otoskopowym oraz brakiem cech wysiękowego zapalenia ucha środkowego zarówno w badaniu przedmiotowym, jak i w badaniach audiometrycznych wymaga dokładnej diagnostyki obrazowej przed planowaniem leczenia operacyjnego. W przypadku wad strzemiączka postępowanie uzależnione jest od rodzaju wady, głębokości niedosłuchu oraz czynników współistniejących. Leczeniem z wyboru jest ossikuloplastyka. Zakres operacji może obejmować odbudowę części kosteczki, interpozycję pozostałych fragmentów łańcucha kosteczek lub zastosowanie protezek.

Finansowanie

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

16. Mierzwiński J, Haber K, Tyra J, Fishman A. Chirurgiczne leczenie niedosłuchu u dzieci. W: *Otolaryngologia Dziecięca*, t. 2. Zawadzka-Głós L (red.). Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2023, s. 150–4.
17. Liu Y, Yang F. Scala tympani drill-out technique for oval window atresia with malformed facial nerve: a report of three cases. *J Otol*, 2016; 10(4): 154; <https://doi.org/10.1016/J.JOTO.2016.01.004>.
18. Zeifer B, Sabini P, Sonne J. Congenital absence of the oval window: radiologic diagnosis and associated anomalies. *Am J Neuroradiol*, 2000; 21(2): 322; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7975335/>.
19. Hittier M, Zhang M, Labrousse M, Barbier C, Patron V, Moreau S. Persistent stapedia arteries in humans: from phylogeny to surgical consequences. *Surg Radiol Anat*, 2013; 35(10): 883–91; <https://doi.org/10.1007/s00276-013-1127-z>.
20. Sugimoto H, Ito M, Hatano M, Yoshizaki T. Persistent stapedia artery with stapes ankylosis. *Auris Nasus Larynx*, 2014; 41(6): 582–5; <https://doi.org/10.1016/j.anl.2014.05.024>.
21. Pastuszek A, Skarżyński H, Gos E, Kołodziejak A, Skarżyński PH. Wyniki leczenia operacyjnego otosklerozy jednostronnej i obustronnej u dzieci. *Now Audiofonol*, 2024; 13(2): 17–25; <https://doi.org/10.17431/NA/173419>.
22. Rajchel JJ, Skarżyński H, Dziendziel B, Boruta M, Skarżyński PH. Stapedotomia jako metoda leczenia otosklerozy dziecięcej i wczesnomłodzieńczej – przegląd piśmiennictwa. *Now Audiofonol*, 2018; 7(3): 17–23; <https://doi.org/10.17431/1002922>.

Lek. Natalia Zajdel, email: nataliazajdel.lek@gmail.com •  0000-0003-0046-7391

Dr hab. n. med. Oskar Rosiak, prof. ICZMP, email: oskar.rosiak@iczmp.edu.pl •  0000-0002-5326-4777

Lek. Kamil Wendrychowicz, email: kamilwend@gmail.com •  0009-0005-5452-5384

Prof. dr hab. n. med. Wiesław Konopka, email: wieslaw.konopka@umed.lodz.pl •  0000-0001-6202-7506

Przesłano do redakcji:
06.04.2024
Zaakceptowano po recenzji:
22.03.2025
Opublikowano:
11.08.2025

Zastosowanie aparatu słuchowego, a następnie implantu na przewodnictwo kostne u dziecka z anocją – opis przypadku

Use of a bone conduction hearing aid followed by a bone conduction implant in a child with anotia – 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

Natalia Imiołek^{1C-F} , Katarzyna B. Cywka^{2AB} , Piotr H. Skarżyński^{3,4AG} 

¹ Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny, Warszawa

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

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

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Streszczenie

Wprowadzenie: Implanty oraz aparaty na przewodnictwo kostne są stosowane u pacjentów z niedosłuchem typu przewodzeniowego oraz mieszanego, a także z jednostronną głuchotą. Ten rodzaj urządzeń wzmacniających dźwięk ma swoje zastosowanie w przypadku wad wrodzonych ucha zewnętrznego i środkowego, kiedy to brak lub zarośnięcie przewodu słuchowego zewnętrznego oraz zmienione warunki anatomiczne ucha środkowego stanowią duże ograniczenie w wyborze metody leczenia niedosłuchu. Anocja jest jedną z takich wad, w których zastosowanie klasycznych aparatów na przewodnictwo powietrzne nie jest możliwe ze względu na całkowity brak małżowiny usznej. Proponowanym w takich przypadkach rozwiązaniem jest aparat lub u pacjentów powyżej 5 roku życia implant na przewodnictwo kostne. Mechanizm działania tych urządzeń polega na odbiorze dźwięków z otoczenia, które następnie przekształcane są w wibracje i przekazywane przez kości czaszki bezpośrednio do ucha wewnętrznego. Celem pracy jest ocena skuteczności u dziecka z anocją aparatów i implantów słuchowych wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięku.

Opis przypadku: U 10-letniej pacjentki przeprowadzono analizę audiologiczną w kierunku zastosowania urządzeń wspomagających słyszenie; obejmowała ona: audiometrię tonalną i słowną bez aparatów słuchowych oraz audiometrię tonalną i słowną w wolnym polu w aparacie kostnym. Symulacje pracy implantów kostnych dokonano przy użyciu aparatu kostnego na opasce. Po przeprowadzeniu pełnej diagnostyki, na podstawie otrzymanych wyników dziecko zostało zaopatrzone w aktywny implant na przewodnictwo kostne (Bonebridge). W celu określenia korzyści słuchowych po zastosowaniu tego implantu przeprowadzono badanie audiometrii tonalnej i audiometrii słownej w wolnym polu akustycznym. Następnie porównano wyniki przed i po zastosowaniu urządzenia wspomagającego słyszenie dla takich samych poziomów natężeń.

Wnioski: Przedstawione wyniki wskazują na efektywność zastosowanej metody, potwierdzają korzyści w codziennym funkcjonowaniu oraz brak powikłań związanych z urządzeniem wszczepialnym. Urządzenia wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku są skuteczną metodą poprawy słyszenia i rozumienia mowy u pacjentów z wadami w obrębie ucha zewnętrznego i środkowego.

Słowa kluczowe: przewodnictwo kostne • aparaty słuchowe na przewodnictwo kostne • implanty na przewodnictwo kostne • Bonebridge • anocja • wady wrodzone ucha • mieszany ubytek słuchu

Autor korespondencyjny: Natalia Imiołek, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Żwirki i Wigury 61, 02-091 Warszawa; email: natalia.imiolek13@gmail.com

Abstract

Introduction: Implants and devices for bone conduction are used in patients with conductive and mixed hearing loss, as well as single-sided deafness. This type of sound amplification is applicable in cases of congenital abnormalities of the external and middle ear, where the absence or fusion of the external ear canal and altered anatomical conditions of the middle ear pose significant limitations in the choice of hearing loss treatment. Anotia is one of such abnormalities where the use of traditional air-conduction hearing aids is not possible due to the complete absence of the external ear. A proposed solution in such cases may involve the use of a bone conduction hearing aid or, in patients above the age of 5, a bone conduction implant. The mechanism of action of these devices involves capturing sounds from the environment, which are then transformed into vibrations and transmitted through the skull bones directly to the inner ear. The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of hearing aids and implants using bone conduction in a child with anotia.

Case report: An audiological analysis was conducted on a 10-year-old patient to study the effectiveness of bone conduction devices. The analysis included audiological tests conducted without and with the fitted devices. Implant simulations for bone conduction were performed with bone conduction hearing aid on a softband. After completion of the comprehensive diagnostics and based on the results, the child was implanted with an active bone conduction implant (Bonebridge). To determine the hearing benefits after the application of the implant, a study of pure-tone audiometry and speech audiometry in a free-field acoustic environment was conducted. Subsequently, the results before and after using the hearing assistive device were compared for the same intensity levels.

Conclusions: The results presented, indicate the effectiveness of the method used, confirm the benefits in daily functioning and the lack of complications associated with the implantable device. Devices using bone conduction of sound are an effective method for improving hearing and speech understanding in patients with defects in the external and middle ear.

Keywords: bone conduction hearing • bone conduction hearing aids • bone conduction implants • Bonebridge • anotia • congenital ear defects • mixed hearing loss

Wprowadzenie

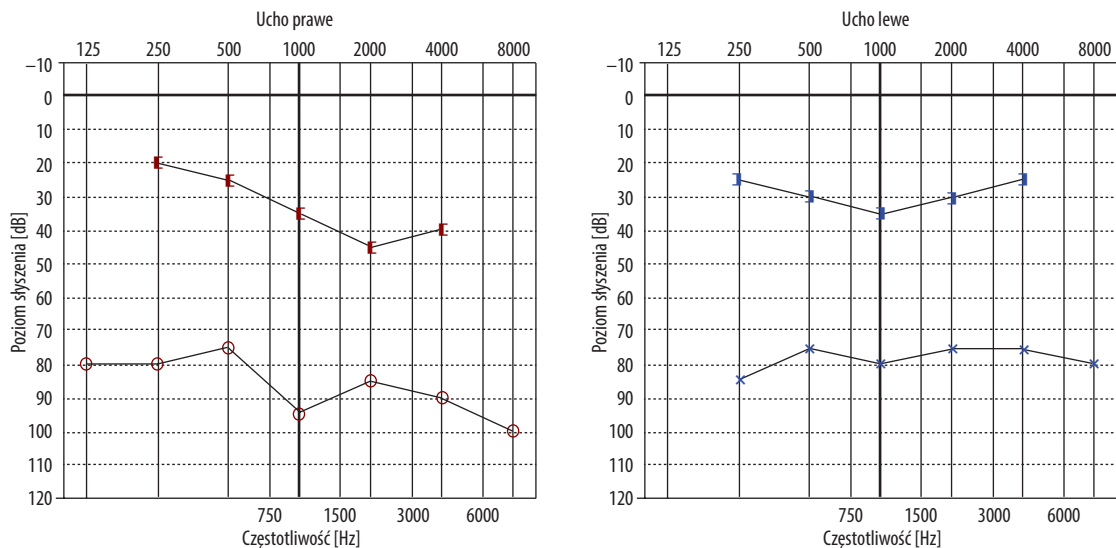
Aparaty i implanty wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku znajdują zastosowanie w przypadku pacjentów z przewodzeniowym i mieszanym rodzajem niedosłuchu oraz nagłą głuchotą [1,2]. Istnieje wiele przyczyn powodujących niedosłuch przewodzeniowy – zaliczamy do nich wady w obrębie ucha zewnętrznego i środkowego. Jedną z takich wad jest anocja, która stanowi najbardziej skrajny przypadek mikrocji i charakteryzuje się brakiem małżowiny usznej, płatką oraz przewodu słuchowego [3,4]. Anocja może występować obustronnie, jednak u 77–93% osób nią dotkniętych jest jednostronna i tworzy wyraźną asymetrię [5]. Może być spowodowana urazami naczyniowymi lub różnymi lekami przyjmowanymi podczas rozwoju embriologicznego [4,5]. Pacjenci z jednostronną wadą słuchu mają problemy z rozumieniem mowy w hałasie oraz z lokalizacją źródła dźwięku. Dzieci z nieopóźnionym jednostronnym ubytkiem słuchu mogą mieć opóźniony rozwój mowy i języka, a także zaburzoną koncentrację uwagi [5,6]. W przypadku pacjenta z anocją nie ma możliwości zastosowania klasycznego aparatu wykorzystującego powietrzne przewodnictwo dźwięku. Brak małżowiny usznej uniemożliwia mocowanie aparatu słuchowego. U małych dzieci z anocją ze względu na wiek pierwszym wyborem umożliwiającym poprawę słyszenia jest aparat słuchowy wykorzystujący kostne przewodnictwo dźwięków. W grupie najmłodszych pacjentów aparat kostny mocowany jest na elastycznej opasce. U dzieci starszych, powyżej 5 roku życia, można rozpocząć kwalifikację do zastosowania urządzeń wszczepialnych – implantów słuchowych [2,7]. W przypadku dzieci najważniejsza jest szybka i skuteczna diagnoza rozpoczynająca proces rehabilitacji. Najistotniejszym elementem podczas doboru aparatów słuchowych jest ich odpowiednie dopasowanie oraz ocena skuteczności. Dzieci nie zakomunikują, że aparat nie przynosi pożądanych efektów, a więc bardzo ważne jest dokładne monitorowanie pacjenta [7,8]. Celem pracy jest ocena skuteczności aparatów i implantów wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięku u dziecka z anocją.

Opis przypadku

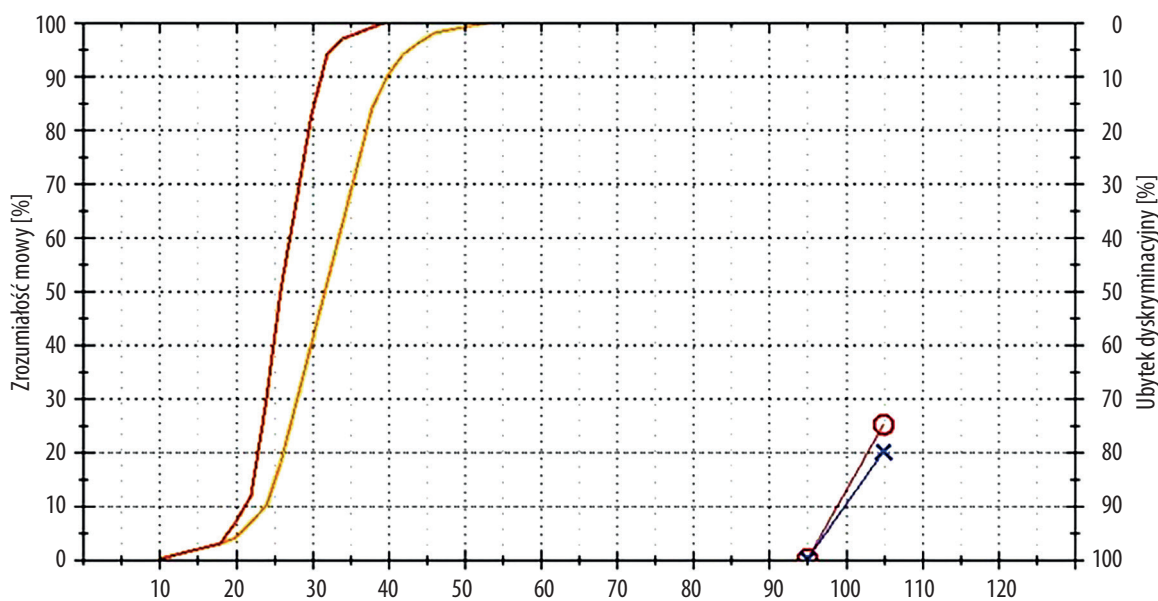
Praca stanowi opis przypadku 10-letniej pacjentki Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) z obustronnym niedosłuchem mieszanym oraz obustronną ciężką malformacją uszu wewnętrznych. W uchu prawym zdiagnozowano mikrocję z atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego, po stronie lewej – całkowity brak małżowiny usznej (anocję). Ze względu na warunki anatomiczne nie udało się przeprowadzić po urodzeniu przesiewowych badań słuchu (u dziecka występuje mikrocja z atrezią ucha prawego oraz anocja ucha lewego). Od 6 miesięcy życia pacjentka korzystała z aparatu kostnego na ucho prawym, a po kolejnych 6 miesiącach życia została zaopatrzona również w aparat kostny na ucho lewe. Przed zaopatrzeniem dziecka w aparaty słuchowe rodzice w życiu codziennym nie obserwowali u niego reakcji na bodźce dźwiękowe, co zmieniło się po dopasowaniu dziewczynce kostnych protez słuchowych. Pacjentka odczuwała dyskomfort związany z noszeniem opaski oraz ograniczone korzyści w rozumieniu mowy, szczególnie w hałasie.

Podczas diagnostyki w kierunku zastosowania urządzeń wspomagających słyszenie przeprowadzono u pacjentki analizę audiologiczną, która obejmowała: audiometrię tonalną i słowną bez aparatów słuchowych oraz audiometrię tonalną i słowną w wolnym polu w aparacie kostnym. Symulację pracy implantów kostnych przeprowadzono z wykorzystaniem aparatu kostnego na opasce. Po przeprowadzeniu pełnej diagnostyki, na podstawie otrzymanych wyników dziecko zostało zaopatrzone w aktywny implant na przewodnictwo kostne – Bonebridge – po stronie lewej; aktywacja nastąpiła po 5 tygodniach. Korzyści po implantacji oceniono po sześciu miesiącach od aktywacji urządzenia.

Rodzice dziecka rozważają rekonstrukcję małżowiny usznej po stronie prawej, z tego względu diagnostyka w kierunku zastosowania urządzeń wszczepialnych dotyczyła ucha lewego. Przedstawione informacje opierają się na danych zgromadzonych w historii choroby pacjentki.



Rycina 1. Wyniki audiometrii tonalnej [opracowanie własne]
Figure 1. Results of pure-tone audiometry [author’s own work]



Rycina 2. Wynik badania audiometrii słownej [opracowanie własne]
Figure 2. Result of speech audiometry test [author’s own work]

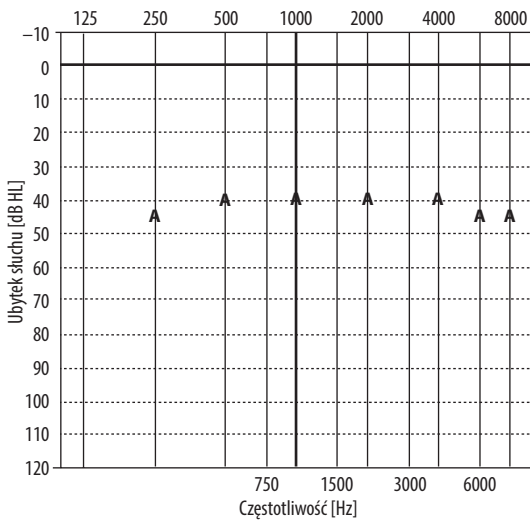
Wyniki

Przed zastosowaniem urządzeń na przewodnictwo kostne przeprowadzono u pacjentki szczegółową diagnostykę audiologiczną. Wyniki badania audiometrii tonalnej (rycina 1) wykazały obustronny niedosłuch mieszany.

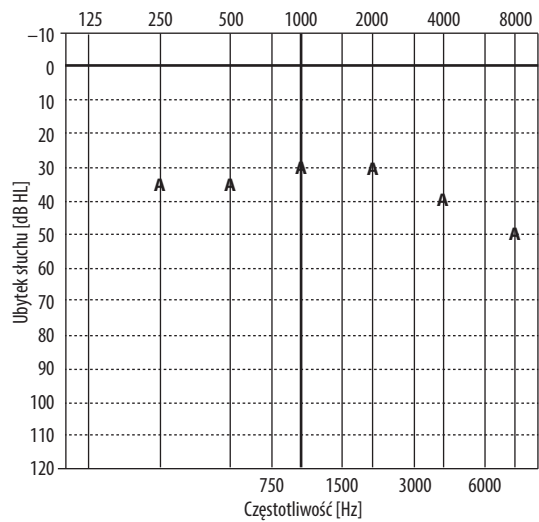
U pacjentki wykonano także audiometrię słowną (rycina 2), której wynik prawidłowo zidentyfikowanych słów jednosylabowych dla poziomu natężenia dźwięku równego 70 dB, dla obojga uszu wynosił 0%.

Ocena korzyści po zastosowaniu kostnych aparatów i implantów słuchowych

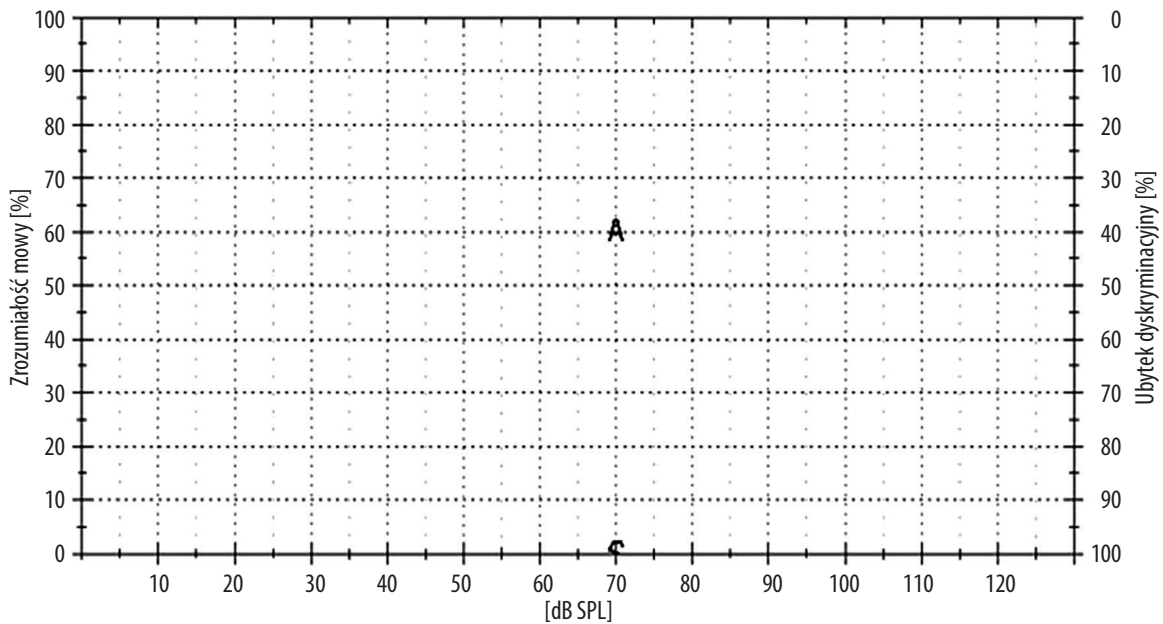
Na podstawie przeprowadzonych badań pacjentka została poddana symulacji polegającej na przeprowadzeniu badania z aparatem kostnym na opasce, z którego korzystała od dzieciństwa. Wyniki audiometrii tonalnej w wolnym polu z aparatem kostnym na opasce na uchu lewym przedstawia rycina 3.



Rycina 3. Audiometria tonalna w wolnym polu. A – z aparatem kostnym na opasce UL [opracowanie własne]
Figure 3. Pure-tone audiometry in free field. A – with a headband-mounted bone conduction device on the left ear [author's own work]



Rycina 5. Audiometria tonalna w wolnym polu. A – z implantem Bonebridge UL [opracowanie własne]
Figure 5. Pure-tone audiometry in free field. A – with the Bonebridge implant on the left ear [author's own work]



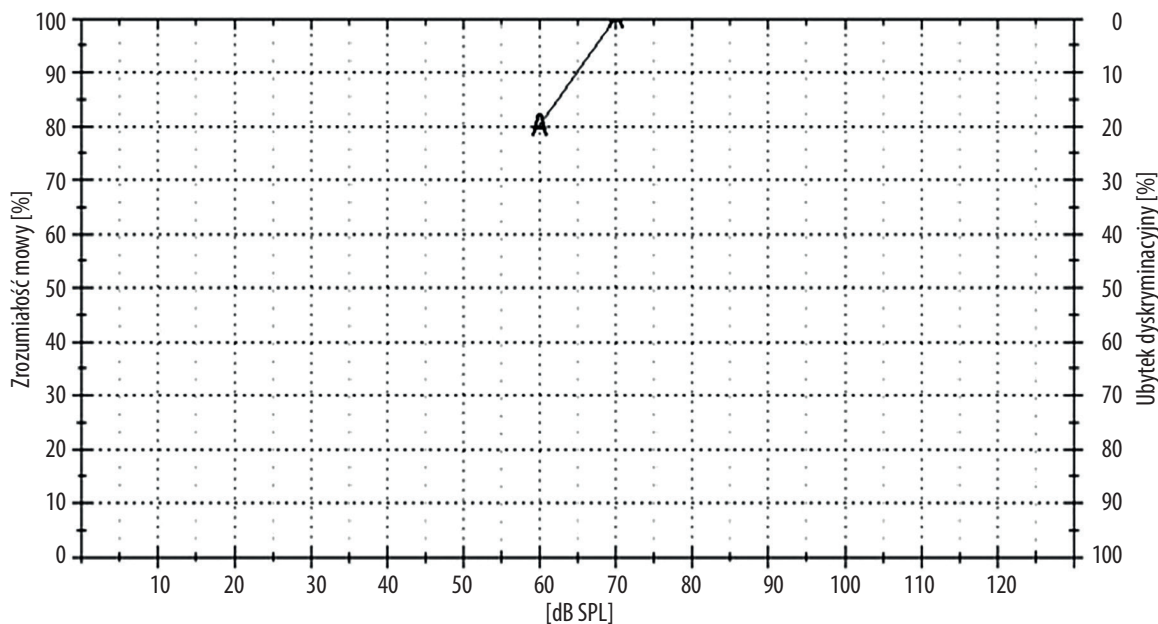
Rycina 4. Audiometria słowna w wolnym polu słuchowym. A – w aparacie kostnym na opasce UL, S – bez urządzeń [opracowanie własne]
Figure 4. Speech audiometry in free acoustic field. A – with bone conduction hearing aid on a softband on the left ear, S – without any devices [author's own work]

Wyniki audiometrii słownej w aparacie kostnym na opasce (rycina 4) wykazują poprawę rozumienia mowy o 60% dla ucha lewego dla natężenia dźwięku 70 dB.

Po dokonaniu oceny korzyści z zastosowania aparatu na przewodnictwo kostne pacjentka została zakwalifikowana do wszczęcia implantu na przewodnictwo kostne

Bonebridge. Aktywacja nastąpiła po 5 tygodniach od wszczęcia, natomiast ocena korzyści po 6 miesiącach od wszczęcia. Rycina 5 przedstawia wyniki audiometrii tonalnej w wolnym polu.

Wyniki audiometrii słownej w wolnym polu (rycina 6) wskazują na poprawę rozumienia mowy o 100%



Rycina 6. Audiometria słowna w wolnym polu. A – z implantem Bonebridge UL [opracowanie własne]

Figure 6. Speech audiometry in a free-field setting. A – with the Bonebridge implant on the left ear [author's own work]

w porównaniu do wyniku sprzed zastosowania urządzeń na przewodnictwo kostne oraz o 30% w porównaniu do wyników z zastosowaniem aparatu kostnego.

Dyskusja

Dane literaturowe wskazują, że urządzenia na przewodnictwo kostne są stosowane w leczeniu niedosłuchu u pacjentów z wadami wrodzonymi ucha zewnętrznego lub/i ucha środkowego. Konsensus Polskiego Towarzystwa Otolaryngologów Chirurków Głowy i Szyi z 2011 roku informuje, że systemy implantów zakotwiczonych w kości są zarówno sprawdzoną, jak i skuteczną metodą leczenia pacjentów cierpiących na głuchotę jednostronną oraz niedosłuch typu przewodzeniowego lub mieszanego [2]. Urządzenia te nie powinny być jednak stosowane jako opcja zamienna do tradycyjnych aparatów na przewodnictwo powietrzne, lecz jako skuteczna metoda leczenia pacjentów z konkretnymi wskazaniami, takimi jak mikrocja lub anocja. Zastosowanie klasycznego aparatu słuchowego w tych przypadkach nie jest możliwe [2,10].

Szacuje się, że wady ucha zewnętrznego występują u około 5% ludzi, w tym znaczący odsetek stanowią łagodne deformacje małżowiny usznej, natomiast poważne zniekształcenia dotyczą 1 na 10–20 tys. urodzeń [11]. Klasyczne operacje rekonstrukcji często nie dają możliwości poprawy słuchu i konieczne jest zaopatrzenie pacjenta w aparaty na przewodnictwo kostne, z których można korzystać już od najmłodszych lat. Z wiekiem jednak pacjenci odczuwają dyskomfort związany z uciskiem na wyrostek sutkowaty i bólami głowy, a także przeszkadzają im względy estetyczne związane z opaską, którą trzeba nosić na głowie [11,12].

Kulasegarah i wsp. [13] przeprowadzili retrospektywną analizę wykresów sekwencyjnych pacjentów z mikrocją i atrezią w wieku od 5 do 15 lat, którzy otrzymali implant Bonebridge w Szpitalu Dziecięcym między wrześniem 2014 a lutym 2017 roku. Pomiary audiologiczne przeprowadzono przed wszczęciem urządzenia oraz w celu oceny korzyści te same pomiary wykonano także po zabiegu operacyjnym. Średnia poprawa poziomu progu odbioru mowy wynosiła 39,8 dB HL, natomiast średnie progi przewodnictwa powietrznego w audiometrii tonalnej przed operacją wynosiły 61,1 dB HL, a po implantacji – 25,5 dB HL.

Ratuszniak i wsp. przeprowadzili analizę danych uzyskanych w trakcie rutynowej praktyki klinicznej. Przeanalizowali dane 11 pacjentów pediatrycznych, w wieku 10–17 lat, którym wszczępiono jednostronnie implant Bonebridge w Światowym Centrum Słuchu IFPS w latach 2014–2016. Skuteczność tego zabiegu oceniono, porównując progi przewodnictwa kostnego uzyskane za pomocą audiometrii tonalnej wykonanej przed zabiegiem i po nim – średnia wartość przewodnictwa kostnego wynosiła odpowiednio 16,82 dB HL i 16,57 dB HL. Wyniki audiometrii w wolnym polu wykazały istotną poprawę wrażliwości słuchu po zastosowaniu systemu Bonebridge – średni przyrost wzmocnienia funkcjonalnego po miesiącu od wszczępioniu wynosił 28 dB, natomiast po 12 miesiącach – 30 dB. Uzyskane w badaniu audiometrii słownej w wolnym polu średnie wyniki rozpoznawania słów bez wspomaganie 12 miesięcy po aktywacji wynosiły 26,88% dla 70 dB, a wyniki badania w implancie wzrosły do 76,25% [14].

Wyniki przedstawione w wyżej wymienionych artykułach są porównywalne z wynikami otrzymanymi w niniejszej pracy. Aktywny implant na przewodnictwo kostne

Bonebridge jest skuteczną metodą poprawy słuchu i rozumienia mowy u pacjentki z mieszanym niedosłuchem wynikającym z wrodzonej wady ucha zewnętrznego, jaką jest anocja.

Wnioski

Urządzenia na przewodnictwo kostne są bezpieczną i skuteczną metodą leczenia dzieci z anocją, z niedosłuchem typu mieszanego. Aparat na opasce na przewodnictwo kostne poprawia odbiór i słyszenie dźwięków, jednak rozumienie mowy nie jest wystarczające. Pacjentka nie była chętna do korzystania z urządzenia ze względu na dyskomfort spowodowany bolesnym uciskiem urządzenia

na wyrostek sutkowy. Dużo lepszym rozwiązaniem okazał się wszczepialny implant kostny Bonebridge, który znacząco poprawił rozumienie mowy u pacjentki oraz wyeliminował odczuwany dyskomfort. Przedstawione wyniki, które zostały uzyskane w niniejszym studium przypadku, wskazują na efektywność zastosowanej metody, potwierdzają korzyści w codziennym funkcjonowaniu oraz brak powikłań związanych z operacją.


Finansowanie


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

Piśmiennictwo

1. Maier H, Lenarz T, Agha-Mir-Salim P, Agterberg JH, Anagnostos A, Arndt S i wsp. Consensus Statement on Bone Conduction Devices and Active Middle Ear Implants in Conductive and Mixed Hearing Loss. *Otol Neurotol*, 2022; 43(5): 513–29; <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000003491>.
2. Skarżyński H, Włodarczyk E, Kutyba J, Stawowski B, Bartosik J, Ratuszniak A i wsp. Leczenie zaburzeń słuchu za pomocą wszczepialnych implantów słuchowych (na przewodnictwo kostne, ucha środkowego) – potrzeby, dostępność w różnych regionach Polski. *Now Audiofonol*, 2019, 8(3): 9–18; <https://doi.org/10.17431/1003303>.
3. Luquetti DV, Leoncini W, Mastroiacovo P. Microtia-anotia: a global review of prevalence rates. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol*, 2011; 91(9): 813–22; <https://doi.org/10.1002/bdra.20836>.
4. Andrews J, Hohman MH. *PubMed. Ear Microtia*. [Online] 2022 [dostęp: 6.02.2023]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33085390/>.
5. Luquetti DV, Heike CL, Hing AV, Cunningham ML, Cox TC. Microtia: epidemiology and genetics. *Am J Med Genet A*, 2012; 158(1): 124–39; <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.34352>.
6. Wetke R. Ensidadig horenedsaettelse hos born. *Ugeskr Laeger*, 2018; 180(14): V05170413 [artykuł w języku duńskim].
7. Cywka KB, Król B, Skarżyński PH. Effectiveness of bone conduction hearing aids in young children with congenital aural atresia and microtia. *Med Sci Monit*, 2021; 27: e933915; <https://doi.org/10.12659/2FMSM.933915>.
8. Furmann A, Mrugalska-Handke K. Dopasowanie aparatów słuchowych u niemowląt i dzieci. W: *Protetyka słuchu*. Hojan E (red.). Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM; 2017, 655–76.
9. Skarżyński H, Hojan E, Wiskirska-Woźnica B i wsp. Wytyczne w zakresie doboru aparatów słuchowych u dzieci w wieku 0–4 roku życia. 2011.
10. Crowson MG, Tucci DL. Mini review of the cost-effectiveness of unilateral osseointegrated implants in adults: possibly cost-effective for the correct indication. *Audiol Neurootol*, 2016; 21(2): 69–71; <https://doi.org/10.1159/000443629>.
11. Skarżyński H, Osińska K, Kwasiuk M, Skarżyński PH. Zastosowania systemu Vibrant Soundbridge w obustronnej wadzie wrodzonej ucha środkowego i zewnętrznego u dziecka. *Now Audiofonol*, 2018; 7(2): 49–58; <https://doi.org/10.17431/1002751>.
12. Ratuszniak A, Mrówka M, Skarżyński PH, Skarżyński H. Urządzenia wszczepialne na przewodnictwo kostne – zasada działania oraz wskazania. *Now Audiofonol*, 2018; 6(3): 29–34; <https://doi.org/10.17431/1002721>.
13. Kulasegarah J, Burgess H, Neeff M, Brown CRS. Comparing audiological outcomes between the Bonebridge and bone conduction hearing aid on a hard test band: our experience in children with atresia and microtia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2018; 107: 176–82; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.01.032>.
14. Ratuszniak A, Skarzynski PH, Gos E, Skarżyński H. The Bonebridge implant in older children and adolescents with mixed or conductive hearing loss: audiological outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019; 118: 97–102; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.12.026>.

Mgr Natalia Imiołek, email: natalia.imiolek13@gmail.com •  0009-0001-9044-8604

Dr n. med. i n. o zdr. Katarzyna B. Cywka, email: k.cywka@ifps.org.pl •  0000-0003-1224-1074

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

Z kraju i ze świata

Sprawozdanie z Interdyscyplinarnej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Współczesny obraz osób z zaburzeniami słuchu – implikacje i narzędzia terapeutyczne”, 16 listopada 2024, Gdańsk

Anna Łomińska-Mołdawa

Publiczne Przedszkole „Czwóreczka”, Gdańsk

Dnia 16 listopada 2024 roku w Gdańsku odbyła się Konferencja Naukowo-Szkoleniowa „Współczesny obraz osób z zaburzeniami słuchu – implikacje i narzędzia terapeutyczne”. Była to trzecia konferencja zorganizowana przez Fundację FONIA oraz Specjalistyczny Ośrodek Diagnostyki i Rehabilitacji Dzieci i Młodzieży z Wadą Słuchu Polskiego Związku Głuchych (PZG), a druga we współpracy z Katedrą Logopedii Uniwersytetu Gdańskiego. Konferencja była tłumaczona na język migowy, aby umożliwić pełny odbiór wszystkim uczestnikom, wśród których były również osoby niesłyszące.

Ideą konferencji było pokazanie możliwości w zakresie kompleksowej opieki dla osób z wadą słuchu oraz wskazanie konieczności skoordynowania działań w aspekcie medycznym, terapeutycznym oraz środowiskowym. Istotnym punktem programu konferencji było zaprezentowanie efektów prowadzonego nieprzerwanie od 2022 roku projektu pn. *Sieć wsparcia procesu inkluzji dzieci i młodzieży z niepełnosprawnością słuchu w Gdańsku* realizowanego przez Poradnię Psychologiczno-Pedagogiczną nr 7 w Gdańsku, Zakład Pedagogiki Specjalnej Uniwersytetu Gdańskiego oraz Specjalistyczny Ośrodek Diagnostyki i Terapii Dzieci i Młodzieży z Wadami Słuchu PZG w Gdańsku.

Program konferencji podzielono na trzy sesje: *Funkcjonalne podejście do potrzeb osób z wadą słuchu jako odpowiedź na różnorodność problemów*, *Medyczne i techniczne aspekty zaburzeń słuchu – diagnoza, leczenie i protezowanie* oraz *Narzędzia terapeutyczne i nowe wyzwania w terapii i edukacji osób z wadą słuchu*.

Konferencję rozpoczęto prezentacją wyjątkowego filmu *O nas w obiektywie cz. 1 #pasje#trudności#marzenia (o młodzieży z wadą słuchu)*, którego bohaterami jest ośmioro nastolatków, wieloletnich podopiecznych Specjalistycznego Ośrodka Diagnostyki i Rehabilitacji Dzieci i Młodzieży z Wadą Słuchu PZG w Gdańsku. Są

to osoby, które w różnym stopniu rozwinęły mowę foniczną, niektóre z nich posługują się również językiem migowym. W filmie opowiadają o swoich pasjach, m.in. muzyce, tańcu, sporcie, sztuce, ale też zwracają uwagę na trudności, z którymi mierzą się na co dzień, na stereotypy, z którymi muszą walczyć. Młodzież podkreśla, że najbardziej krzywdzące jest przekonanie, że osoby z uszkodzonym słuchem mają niższy iloraz inteligencji i potrafią mniej niż ich słyszący rówieśnicy. Nastolatki podpowiadają, jak otoczenie w prosty sposób może ułatwić im komunikację. W dalszej części konferencji padły również ważne słowa, że dostosowywanie się szkoły i nauczycieli do ucznia niesłyszącego nie powinno odbywać się na specjalny wniosek, a być standardowym postępowaniem. Do takich dostosowań zaliczono np. mówienie z twarzą zwróconą w stronę uczniów, zadbanie o dobrą akustykę sali czy nachylenie się rozmówcy w stronę procesora mowy, gdy rozmowa toczy się w hałasie.

W pierwszej sesji skupiono się na funkcjonalnym podejściu do potrzeb osób z wadą słuchu. Podkreślano potrzebę współpracy środowiska medycznego oraz surdoterapeutycznego w imię szeroko rozumianego dobra pacjenta. Proces diagnostyki funkcjonalnej – jej wielowymiarowość oraz wielospecjalistyczność – opisany jest w zaprezentowanej podczas spotkania publikacji: *Podręcznik metodyczny. Standardy przebiegu oceny funkcjonalnej oraz planowania wsparcia edukacyjno-specjalistycznego*. Wskazówki w nim zawarte odnoszą się w szczególności do postępowania podczas procesu oceny funkcjonalnej w przypadku występowania takich trudności jak: uszkodzenie słuchu, dysfunkcja wzroku, specyficzne zaburzenia uczenia się, zaburzenia rozwoju mowy i języka, zaburzenia rozwoju intelektualnego, zaburzenia ze spektrum autyzmu czy zaburzenia zachowania i emocji.

Dr Małgorzata Zgoda z Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) zwróciła uwagę uczestników na dwa obowiązujące w Polsce dokumenty: *Ustawę z dnia 19 lipca*

Autor korespondencyjny: Anna Łomińska-Mołdawa, Publiczne Przedszkole „Czwóreczka”, ul. Kasprówicza 25, 83-000 Pruszcz Gdański; email: alominskamoladawa@gmail.com

2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz.U. 2019 poz. 1696) oraz *Strategię na Rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021–2030* (Dz. Urz. z dn. 25.02.2021 r., poz. 218). Ustawa określa minimalne wymagania służące zapewnieniu każdej osobie ze szczególnymi potrzebami dostępności w obszarze architektonicznym, informacyjno-komunikacyjnym czy cyfrowym. W przypadku osób z niedosłuchem są to m.in. „instalacja urządzeń lub innych środków technicznych do obsługi osób słabosłyszących, w szczególności pętli indukcyjnych, systemów FM lub urządzeń opartych o inne technologie, których celem jest wspomaganie słyszenia” (art. 6 Ustawy). W drugim dokumencie, który ma na celu włączanie osób z różnego rodzaju niepełnosprawnościami w życie społeczne i zawodowe, pn. *Strategia na Rzecz Osób z Niepełnosprawnościami 2021–2030*, zdefiniowano osiem obszarów priorytetowych: 1) niezależne życie, 2) dostępność, 3) edukacja, 4) praca, 5) warunki życia i ochrona socjalna, 6) zdrowie, 7) budowanie świadomości, 8) koordynacja.

Dane przytoczone przez dr hab. Katarzynę I. Bieńkowską, prof. APS wskazują, że 90% uczniów z uszkodzonym słuchem uczy się w szkołach ogólnodostępnych. Z tego względu tak ważne jest wspieranie placówek oświatowych przez specjalistów rehabilitujących uczniów z niedosłuchem. Prowadzenie działań w tym zakresie przyjęli za cel twórcy projektu *Sieć wsparcia procesu inkluzji dzieci i młodzieży z niepełnosprawnością słuchu*, wspieranego i finansowanego przez Wydział Edukacji Miasta Gdańska. Realizacja projektu przyjętego na lata 2022–2025 została podzielona na trzy etapy: 1) Pilotaż, 2) Budowanie środowiska inkluzyjnego, 3) Szkoła przyjazna uczniowi z wadą słuchu. Warto podkreślić, że placówki oświatowe powinny być przyjazne nie tylko uczniom z wadą słuchu, lecz także rodzicom, którzy są niesłyszący. O komunikacji specjalistów i nauczycieli z niesłyszącymi rodzicami mówiła mgr Angelika Szablewska, która przedstawiła wyniki ankiet przeprowadzonych wśród Głuchych rodziców.

Na zakończenie sesji pierwszej członkowie zespołu kwalifikującego do wszczepu implantu ślimakowego w Szpitalu Copernicus w Gdańsku – dr hab. n. med. Dmitry Tretiakov, dr n. med. Andrzej Molisz, dr Anna Żukowska, mgr Barbara Bednarska, mgr Urszula Mięjszo – opowiedzieli o etapach opieki nad pacjentem implantowanym, poczynając od wielospecjalistycznej kwalifikacji, wykonywanej przez audiologa, otolaryngologa, radiologa, technika badań słuchu, inżyniera klinicznego, logopedę oraz psychologa, przez zabieg wszczepienia implantu ślimakowego, podłączenie procesora mowy, po indywidualną rehabilitację pacjenta (logopedyczną i psychologiczną) i rehabilitację w grupie innych osób implantowanych (również prowadzoną przez logopedę i psychologa). Prelegenci mówili o roli badań obrazowych w kwalifikacji do wszczepienia implantu ślimakowego, trudnościach pozamedycznych, z jakimi spotykają się w procesie kwalifikacji i późniejszego ustawiania procesorów, w tym o nieprawdziwych przekonaniach na temat implantów ślimakowych, niskiej motywacji pacjentów oraz braku współpracy z ich strony, a także dodatkowych obciążeniach zdrowotnych czy długim okresie deprywacji słuchowej.

Sesja druga rozpoczęła się od przedstawienia założeń i zaleceń Programu Powszechnych Przesiewowych Badań

Słuchu u Noworodków, który funkcjonuje w Polsce od 2002 roku i plasuje nasz kraj w światowej czołówce pod tym względem. Magister Monika Zych z Biura Koordynatora PPPBSuN podkreśliła, że w Polsce badania te obejmują 96,5% dzieci nowonarodzonych, a średni wiek dziecka w momencie rozpoznania niedosłuchu to 87 dni, co odpowiada założeniom Programu, by diagnoza nastąpiła do 3 miesiąca życia dziecka. Uszkodzenie słuchu dotyka 2‰ dzieci urodzonych w Polsce. Podczas tej sesji poruszono również kwestię dzieci, które nie trafiają do ośrodków II stopnia referencyjności mimo wskazań do dalszej diagnostyki. Podkreślono dużą rolę pediatrów, którzy w pierwszych latach życia dziecka mają z nim częsty kontakt.

Z kolei przedstawiciele Wojewódzkiego Szpitala Dziecięcego w Bydgoszczy – dr hab. n. med. Józef Mierzwiński, prof. UMK oraz dr n. med. Justyna Tyra – zwrócili uwagę na zmianę, jaka nastąpiła w procesie kwalifikacji do wszczepienia implantu ślimakowego – od dorosłych pacjentów z głuchotą obustronną w latach 80., po niemowlęta oraz pacjentów z głuchotą jednostronną, resztkami słuchowymi, wadami ucha wewnętrznego czy oscyfikacją ślimaka. Wszczepianie implantów ślimakowych w tak odmiennych przypadkach jest możliwe dzięki stosowaniu różnego rodzaju elektrod. Autorzy wystąpienia omówili również wskazania oraz kryteria do wszczepienia implantu na przewodnictwo kostne. Profesor dr hab. inż. Artur Lorens z IFPS przedstawił zaś kilkuetapowy proces neurokognitywnego dopasowywania systemu implantu ślimakowego. Pierwszy etap polega na wykonaniu obiektywnych badań słuchu, badań psychoakustycznych i audiologicznych, a także przeprowadzeniu konsultacji surdopedagogicznych i logopedycznych. Na bazie otrzymanych wyników dopasowywany jest procesor mowy. W ostatnim etapie oceniane są korzyści słuchowe na podstawie ponownie wykonanych badań audiologicznych i psychoakustycznych.

W sesji drugiej uczestnicy mieli też możliwość zapoznania się z nowoczesnymi możliwościami protezowania słuchu urządzeniami wspomaganymi sztuczną inteligencją. Mgr inż. Tomasz Skwierczyński zaprezentował system Roger, który połączony z aparatem słuchowym, w trudnych warunkach akustycznych (hałas na poziomie 65 dBA i 75 dBA) pozwala rozumieć mowę lepiej niż rozumieją ją w tych warunkach osoby bez ubytku słuchu. System ten ma zastosowanie także w jednostronnym ubytku słuchu, zaburzeniach przetwarzania słuchowego oraz u osób w spektrum autyzmu. Korzystanie z systemów FM może znacznie poprawić funkcjonowanie uczniów w czasie lekcji w szkole, w której panujący hałas oraz odległość od nauczyciela niekorzystnie wpływają na poziom rozumienia mowy.

Sesję drugą zakończyło wystąpienie mgr. inż. Adama Bieleckiego, który zaprezentował bardzo użyteczne narzędzie, jakim jest *Protokół komunikacji pomiędzy logopedą a inżynierem klinicznym*. Protokół ten pozwala znacznie usprawnić przepływ informacji między tymi specjalistami.

W tej części konferencji zaprezentowano drugą część filmu *O nas w obiektywie – Dobrze się rozmawia w miłym towarzystwie (o dorosłych użytkownikach implantów)*. Bohaterowie filmu zmagają się z uszkodzeniem słuchu od kilku do kilkudziesięciu lat, a użytkownikami implantów są

od kilku miesięcy do kilkunastu lat. Wszyscy podkreślają, że implant to dla nich lepsza jakość słyszenia i możliwość pełniejszego uczestniczenia w życiu społecznym. Osoby w starszym wieku, tak samo jak młodzież, zauważają, że implant pomaga im w realizacji swoich pasji, a przede wszystkim podkreślają poprawę jakości życia codziennego.

Sesja trzecia skupiona była wokół narzędzi terapeutycznych oraz wyzwań w terapii i edukacji osób z niedosłuchem. Zaprezentowany został *Test Leksyka PJM-PL* pomagający ocenić, który język na poziomie leksykalnym osoba badana zna receptywnie lepiej – język polski czy polski język migowy (PJM). Test ten nie pozwala na dokładną ocenę poziomu znajomości tych języków. Dokonano również przeglądu testów do oceny sprawności językowej stworzonych w Instytucie Badań Edukacyjnych (IBE). Uczestnicy konferencji mieli również możliwość zapoznania się z programami mTalent Percepcja Słuchowa oraz mTalent Zaburzenia Przetwarzania Słuchowego, które mogą być wykorzystywane w terapii osób z zaburzeniami przetwarzania słuchowego oraz wszystkich dzieci, które potrzebują usprawniania percepcji słuchowej oraz stymulacji wyższych funkcji słuchowych.

Dr Helena Liwo, prof. Akademii Ateneum w Gdańsku przedstawiła wyniki swoich badań pn. *Umiejętności*

językowe implantowanych dzieci z wadą słuchu w kontekście Testu Rozwoju Językowego, na końcu wystąpienia stawiając pytanie o potrzebę stworzenia narzędzia, które badałoby rozwój językowy dzieci z protezowanym słuchem. Następnie dr hab. Katarzyna I. Bieńkowska, prof. APS omówiła *Kwestionariusz szkolnej oceny funkcjonalnej*, który może pomóc w realnej ocenie funkcjonowania ucznia w szkole i w domu. Kwestionariusz jest przeznaczony dla uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych, jednak autorka wystąpienia podkreśliła, że dziecko wzrasta i rozwija się przede wszystkim w mikrosystemie rodzinnym, a rodzice często mają naturalne kompetencje do tego, by uczyć dziecko języka. Bardzo ważnym od strony terapeutycznej był również wykład *Zasady programowania systemu językowego u osób z uszkodzeniami słuchu*, który wygłosiła dr hab. Anita Lorenc, prof. UW. Prelegentka położyła nacisk na fakt, że jedynym systemem, którego nie można minimalizować w terapii dziecka z niedosłuchem, jest podsystem fonologiczny.

Zgodnie z założeniami konferencji prezentowane wystąpienia ukazywały w szerokiej perspektywie kwestie związane z opieką medyczną i terapeutyczną nad pacjentem niedosłyszącym. Kolejne wystąpienia doskonale się uzupełniały, tworząc spójny obraz, dzięki czemu uczestnicy mieli szansę dogłębnie zapoznać się z omawianym obszarem.

Sprawozdanie z 2nd International Pediatric Audiology Congress (IPAC 2025), 4–6 kwietnia 2025 r., Stambuł, Turcja

Aleksandra Kołodziejak¹, Piotr H. Skarżyński^{1,2}

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

W dniach 4–6 kwietnia 2025 roku w Stambule odbył się 2nd International Pediatric Audiology Congress. Pierwsze takie wydarzenie miało miejsce w kwietniu 2023 roku, także w Stambule. Tegoroczny kongres skupił się wokół istniejących luk w dziedzinie badań z obszaru audiologii dziecięcej oraz najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie dzięki współpracy i zrzeszeniu specjalistów z całego świata.

Pierwszego dnia konferencji w sesji otwarcia uczestnicy mieli szansę wysłuchać wykładów, które wygłosili: Onur İpek, Sekretarz Generalny CID; Betül Mutluç, użytkownik implantu ślimakowego, wiceprezydent CID; i Robert Mandara, Prezydent EURO CIU.

W tym dniu interesujący wykład wygłosił Hüseyin Deniz, który przedstawił pracę dotyczącą stymulacji nerwu twarzowego u dziecka 10 lat po wszczępieniu implantu ślimakowego. Zwrócił uwagę na wyjątkową sytuację – do stymulacji dochodziło zarówno przy włączonym, jak i wyłączonym procesorze. Z kolei dr Chryssoula Thodi zaprezentowała pracę dotyczącą zaburzeń mowy towarzyszącym zaburzeniom przetwarzania słuchowego. Przeprowadzone przez nią badania na grupie dzieci z jednostronną głuchotą (SSD) wskazały na istotne różnice w funkcjonowaniu dzieci z SSD w hałasie – słabszą identyfikację fonemów i rymów oraz niższe wskaźniki behawioralne.

Drugi dzień konferencji rozpoczął się od ceremonii otwarcia, którą poprowadziły prof. Şule Cekic oraz prof. Patricia Mancini. W jej trakcie Honorowi Prezydenci otrzymali nagrody oraz wyróżnienia za swoją pracę naukową.

W sesji otwierającej interesującą pracę, dotyczącą wczesnej diagnostyki, szczepionek i leczenia genetycznego, wygłosiła prof. Christine Yoshinaga-Itano. W swojej pracy skupiła się na niedosłuchu wywołanym przez wrodzonego wirusa cytomegalii. Podkreśliła konieczność prowadzenia badań przesiewowych u noworodków przed wypisaniem ich z oddziału neonatologicznego. Zwróciła również uwagę na

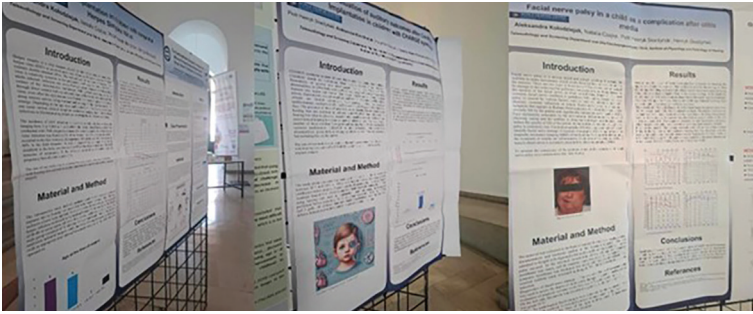
prowadzone obecnie badania nad szczepionką przeciwko cytomegalii, która może realnie zmniejszyć liczbę noworodków z wrodzonym wirusem cytomegalii.

Profesor Hesham Kozou przybliżył uczestnikom możliwości zastosowania terapii genowych u dzieci z wrodzonym niedosłuchem genetycznym. Przedstawił wstępne wyniki terapii, nad którymi pracuje wraz ze swoim zespołem, oraz podkreślił wagę wykonywania badań genetycznych, jeżeli dziecko z głębokim wrodzonym niedosłuchem nie ma potwierdzonej przyczyny ubytku słuchu. Profesor Kozou zaznaczył również, że wielką rolę odgrywa diagnostyka różnicowa zespołów wad, tj. zespół Ushera, zespół Alporta czy zespół CHARGE.

W sesji *Hearing screening* dr Theresa Byrne z Irlandii i dr Chryssoula Thodi z Cypru zaprezentowały prace dotyczące rozwoju, skuteczności i aktualnych programów przesiewowych realizowanych w ich krajach. Co warte podkreślenia, pierwsze prace nad obowiązującymi obecnie programami w obu krajach rozpoczęły się już w latach 80. XX wieku, lecz dopiero na początku wieku XXI zostały opracowane i wprowadzone do użytku.

W sesji *Oral presentations* mgr Aleksandra Kołodziejak przedstawiła trzy prace zespołu Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS): 1. *Symptoms of auditory processing disorders (APD) in children with tinnitus* (autorzy: Piotr H. Skarżyński, Natalia Czajka, Aleksandra Kołodziejak, Elżbieta Gos, Danuta Raj-Koziak); 2. *Prevalence of tinnitus in a sample of 43,064 children in Warsaw, Poland* (autorzy: Piotr H. Skarżyński, Danuta Raj-Koziak, Aleksandra Kołodziejak, Natalia Czajka, Henryk Skarżyński); 3. *Children's Tinnitus Questionnaire – a novel tool for assessing the impact of tinnitus on a child's everyday life* (autorzy: Danuta Raj-Koziak, Elżbieta Gos, Marek Porowski, Aleksandra Kołodziejak, Piotr H. Skarżyński, Henryk Skarżyński). Prace spotkały się z dużym zainteresowaniem z uwagi na podjętą tematykę szumów usznych u dzieci, w tym możliwości terapeutyczne oraz konieczność

Autor korespondencyjny: Aleksandra Kołodziejak, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochnackiego 10, 02-042 Warszawa; email: a.kolodziejak@ifps.org.pl



Plakaty zespołu IFPS na konferencji IPAC 2025

opracowania metod diagnozy i rehabilitacji dzieci z tym schorzeniem. Co więcej, praca *Prevalence of tinnitus in a sample of 43,064 children in Warsaw, Poland* otrzymała II miejsce i nagrodę w kategorii *Oral presentations*.

Trzeciego dnia konferencji w trakcie sesji plakatowej mgr Aleksandra Kołodziejak przedstawiła trzy plakaty przygotowane na podstawie prac zespołu IFPS: 1. *Facial nerve palsy in child as a complication after otitis media* (autorzy: Aleksandra Kołodziejak, Natalia Czajka, Piotr H. Skarżyński, Henryk Skarżyński); 2. *Evaluation of audiotory outcomes after CI in children with CHARGE syndrome* (autorzy: Piotr H. Skarżyński, Aleksandra Kołodziejak, Emilia Czaplicka, Artur Lorens, Adam Walkowiak, Henryk Skarżyński); 3. *Cochlear implantation in children with congenital herpes virus* (autorzy: Aleksandra Kołodziejak, Piotr Henryk Skarżyński, Natalia Czajka, Henryk Skarżyński).

Interesującą pracę zaprezentowała dr Eualia Juan Pastor na temat implantacji ślimakowej u dzieci z wrodzonym jednostronnym niedosłuchem (SSD). Przedstawiła proces diagnostyczny, który obowiązuje w jej klinice, oraz wyniki zaimplantowanych pacjentów. Wskazała, jak bardzo istotne jest przedstawienie rodzicom wszystkich

możliwych opcji terapeutycznych oraz uświadomienie im, jak wiele w rozwoju i funkcjonowaniu dziecka zmienia słyszenie obuuszne.

Z kolei prof. Merve Batuk przedstawiła pracę dotyczącą wyzwań w implantacji ślimakowej u dzieci z dodatkowymi niepełnosprawnościami. Przybliżyła uczestnikom zespoły i niepełnosprawności, którym towarzyszy niedosłuch, jak m.in. zespół Downa i mózgowie porażenie dziecięce. Zwróciła uwagę na fakt, że niedosłuch nie jest jedynym problemem, z którym borykają się dzieci z zespołami wad wrodzonych czy niepełnosprawnościami, dlatego często diagnoza niedosłuchu wykonywana jest jako ostatnia. Prof. Batuk zaakcentowała konieczność dostosowania metod diagnostycznych i rehabilitacyjnych do dzieci z niepełnosprawnościami z uwagi na specyficzny charakter współpracy z nimi.

Kongres był znakomitą okazją i doskonałym miejscem do wymiany wiedzy ze specjalistami z całego świata. Dodatkowo, dzięki podjętym tematom z dziedziny audiologii dziecięcej, wskazał uczestnikom kierunki przyszłych badań i prac. Kolejne takie wydarzenie będzie miało miejsce w kwietniu 2027 roku, również w Stambule.

Sprawozdanie z 17th Congress of European Federation of Audiology Societies (EFAS 2025), 14–17 maja 2025 r., Wiedeń, Austria

Piotr H. Skarżyński^{1,2}, Aleksandra Kołodziejak¹, Emilia Czaplicka¹,
Artur Lorens³, Adam Walkowiak³, Anna Ratuszniak³,
Katarzyna B. Cywka⁴, W. Wiktor Jędrzejczak⁵

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, Klinika Oto-Ryno-Laryngochirurgii, Warszawa/Kajetany

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

W dniach 14–17 maja 2025 roku w Wiedniu odbył się 17th Congress of European Federation of Audiology Societies (EFAS). Tegoroczny kongres skupił się na najważniejszych i najnowszych zagadnieniach z dziedziny audiologii. Podczas wypełnionych sesjami i wykładami dni poruszane były zagadnienia dotyczące możliwości wykorzystania sztucznej inteligencji w dziedzinie audiologii oraz rozwijającego się po pandemii COVID-19 obszaru telemedycyny (np. telefitting). Równie chętnie dyskutowane były nowości w dziedzinie implantów słuchowych, wyniki badań międzyośrodkowych, problematyka słyszenia bimodalnego czy kwestie dotyczące leczenia w audiologii. Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) reprezentowali: prof. Piotr H. Skarżyński, prof. Artur Lorens, prof. W. Wiktor Jędrzejczak, dr Anna Ratuszniak, dr inż. Adam Walkowiak, dr Katarzyna B. Cywka, mgr Aleksandra Kołodziejak oraz lic. Emilia Czaplicka.

Pierwszego dnia konferencji odbyła się ceremonia otwarcia, podczas której prof. Georg M. Sprinzl powitał wszystkich uczestników i przedstawił tematykę kongresu. Tego dnia miały miejsce również warsztaty dotyczące m.in. zaburzeń przetwarzania słuchowego czy badań przesiewowych u dzieci w szkołach podstawowych.

Drugiego dnia kongresu panel dotyczący leczenia częściowej głuchoty poprowadził prof. Piotr H. Skarżyński. Swoje prace przedstawili w nim prof. Artur Lorens oraz dr inż. Adam Walkowiak. Panel spotkał się z ogromnym

zainteresowaniem uczestników kongresu z uwagi na przedstawione wyniki badań z różnych ośrodków, możliwości dopasowania procesorów w częściowej głuchocie oraz rolę sterydów w zachowaniu resztek słuchowych. Interesującym elementem panelu była dyskusja z prelegentami, w trakcie której prowadzący oraz uczestnicy mogli zadawać pytania. W kolejnej sesji prof. Piotr Skarżyński przedstawił pracę *Cochlear implantation in patients with advanced otosclerosis who had previously undergone stapedotomy or stapedectomy*. Uczestnicy wykazali duże zainteresowanie pracą z uwagi na złożony charakter jednostki chorobowej i niespotykane liczną grupę badaną.

W sesji dotyczącej sztucznej inteligencji prof. W. Wiktor Jędrzejczak zaprezentował pracę *ChatBot AI in audiology* – opowiedział o możliwości wykorzystania chatbotów we współczesnej audiologii. Z kolei prof. Artur Lorens wystąpił z pracą *Cochlear implantation in children with single-sided deafness*, której wyniki pokazały uczestnikom korzyści płynące z zastosowania implantów ślimakowych u dzieci z wrodzoną i nabytą jednostronną głuchotą. Następnie dr Kelly Graydon w prezentacji: *Does early conductive hearing loss impact on longer-term listening ability?* przedstawiła swoje badania zrealizowane na grupie dzieci z historią zapalenia ucha środkowego i związanym z tym schorzeniem niedosłuchem. W momencie badania wszystkie dzieci miały prawidłowy wynik badania słuchu. Wyniki wykazały związek między występowaniem niedosłuchu przewodzeniowego a deficytami w zakresie umiejętności

Autor korespondencyjny: Aleksandra Kołodziejak, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochnackiego 10, 02-042 Warszawa; email: a.kolodziejak@ifps.org.pl



Uczestnicy pierwszego panelu dyskusyjnego *Partial Deafness Treatment with EAS*. Od lewej: Andro Košec, Andreas Büchner, Astrid Magele, Silke Helbig, Adam Walkowiak, Artur Lorens, Piotr H. Skarżyński

słuchania. Z tego względu konieczne jest wykonywanie badań przesiewowych, by umożliwić wczesną interwencję u dzieci z przewodzeniowym ubytkiem słuchu.

W sesji dotyczącej obiektywnych pomiarów słuchu dr inż. Adam Walkowiak wygłosił prezentację *Does impeded biomechanics influence cochlear implant hearing preservation?*, a mgr Aleksandra Kołodziejak przedstawiła dwie prace: *Normative values for test of auditory processing disorders in children aged from 6 to 12* oraz *Hyperbaric oxygen therapy as an adjunct to glucocorticosteroids treatment for sudden sensorineural hearing loss – retrospective study*. Pierwsza z nich wywołała duże zainteresowanie wśród uczestników z uwagi na liczną grupę przebadanych pacjentów. Praca dotycząca nagłej głuchoty i możliwości leczenia wywołała dyskusję na sali wokół konieczności przyjęcia jednolitych kryteriów leczenia i rehabilitacji pacjentów z tym schorzeniem.

W sesji *Screening and diagnostic* dr Jorge Burdiles Aguirre przedstawiła wyniki badań przesiewowych słuchu u uczniów szkół podstawowych w Chile. Wskazała na ogromną potrzebę objęcia tej grupy dzieci badaniami przesiewowymi z uwagi na brak regulacji i duży odsetek niedosłuchów wykrytych w trakcie badań pilotażowych.

Trzeciego dnia konferencji dr Anna Ratuszniak przedstawiła pracę *Improving hearing performance in middle ear implant users: a comparison of the Samba2 and previous Vibrant Soundbridge audio processors*, w której wskazała, że zastosowanie nowego procesora znacznie poprawia wyniki audiologiczne i funkcjonowanie pacjentów z VSB. W tej samej sesji lic. Emilia Czaplicka zaprezentowała wyniki zastosowania implantów na przewodnictwo kostne u pacjentów z jednostronną głuchotą. Wskazała, jak istotne jest wykorzystanie tych urządzeń u pacjentów, którzy z różnych powodów (np. nieprawidłowej anatomii) nie mogą skorzystać z tradycyjnych systemów CROS lub implantów ślimakowych.

Interesującą pracę *Barriers and facilitators toward a tele-audiology infant diagnostic testing approach* przedstawiła dr Jocelyn Phillips. Zwróciła uwagę na konieczność wypracowania modelu zdalnej diagnostyki noworodków, który pomoże w identyfikacji zaburzeń słuchu u dzieci, które mają trudności z dostępem do diagnostyki lub w sytuacji wystąpienia pandemii.

W sesji dotyczącej implantów słuchowych prof. Artur Lorens przedstawił pracę *Subjective benefit after cochlear implantation in different groups of patients*. Zaprezentował uczestnikom wyniki badania z wykorzystaniem kwestionariusza APHAB, zrealizowanego na różnych grupach pacjentów, z różnymi typami niedosłuchów, które wykazały, że implanty ślimakowe poprawiają funkcjonowanie pacjentów z różnym stopniem i rodzajem ubytku słuchu. W tej sesji mgr Aleksandra Kołodziejak przedstawia wyniki zastosowania implantów ślimakowych u małych dzieci z głębokim niedosłuchem i wrodzoną cytomegalią (CMV). Wskazała na istotność leczenia niedosłuchu u tych pacjentów z uwagi na liczne dodatkowe obciążenia, które utrudniają im codzienne funkcjonowanie. Z kolei lic. Emilia Czaplicka przedstawiła interesujący przypadek pacjenta z zespołem Treachera Collinsa. U pacjenta tego zastosowano implant kostny, co jest rzadkim rozwiązaniem u pacjentów zmagających się z tym schorzeniem, dlatego prezentacja spotkała się z zainteresowaniem uczestników, którzy chętnie zadawali liczne pytania.

Ostatniego dnia konferencji dr inż. Adam Walkowiak zaprezentował pracę *The impact of stimulus burst duration on electrically evoked stapedius reflex thresholds in pediatric cochlear implants users: preliminary findings*. Wskazał na istotność zastosowania tych pomiarów w optymalizacji dopasowania implantów ślimakowych, szczególnie u pacjentów, u których reakcje behawioralne są niewiarygodne. Następnie odbyła się ceremonia zamknięcia konferencji, którą poprowadził prof. Vinay Swarnalatha Nagraj, prezydent EFAS – podziękował on wszystkim panelistom

za wygłoszone prace i uczestnikom za aktywny udział w kongresie.

Kongres EFAS to wyjątkowe wydarzenie, które jest okazją do zdobycia nowej wiedzy, wymiany doświadczeń oraz prezentacji swoich wyników badań i osiągnięć w obszarze

audiologii. Co równie istotne, wyznacza kierunki rozwoju badań oraz dostarcza wiedzy o potrzebach pacjentów i możliwościach optymalnego leczenia. Kolejny kongres odbędzie się w dniach 2–5 czerwca 2027 roku w Odense, w Danii.

III Międzynarodowa
Konferencja
Naukowo-Szkoleniowa
„Dolnośląska Jesień
Laryngologiczna”,
20–22 października 2024 r.,
Szkłarska Poręba

Szanowni Państwo,

trzecia edycja „Dolnośląskiej Jesieni Laryngologicznej” została zorganizowana przez Katedrę i Klinikę Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu oraz Fundację Nowoczesnej Otorynolaryngologii, pod patronatem Towarzystwa Otolaryngologów, Foniatrów i Audiologów Polskich. Celem konferencji była wymiana myśli, poglądów i doświadczeń w obszarach laryngologii, audiologii, rynologii i otolaryngologii dziecięcej, foniatry, onkologii, chirurgii szczękowo-twarzowej oraz pokrewnych dziedzin medycyny, w tym neurologii, alergologii i reumatologii.



Spotkanie zgromadziło wybitnych specjalistów z Polski i zagranicy, którzy wspólnie omawiali najnowsze trendy i innowacje, poruszyli kluczowe tematy, m.in. związane z postępami w badaniach nad nowotworami głowy i szyi, a także innowacyjnymi metodami leczenia, takimi jak chirurgia robotowa i telemedycyna. Dyskutowane były też kwestie związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji (AI) w medycynie, szczególnie w diagnostyce, planowaniu leczenia oraz wspomaganie chirurgii. Podczas warsztatów wszyscy zainteresowani mogli przećwiczyć wnioskowanie na temat rodzaju ubytku słuchu na podstawie wyniku badania odruchu strzemiączkowego lub też doskonalić umiejętności praktyczne w zakresie manewrów uwalniających dla pacjentów z łagodnymi napadowymi położeniowymi zawrotami głowy (BBPV).

Uczestnicy konferencji zyskali pogłębioną i praktyczną wiedzę na temat leczenia pacjentów, zarówno dzieci, jak i dorosłych, z problemami ze słuchem, głosem czy zawrotami głowy, w tym leczenia trudnych przypadków medycznych. Mieli też okazję zapoznać się z najnowszymi osiągnięciami z zakresu rozwoju technologii w chirurgii i audiologii. Umocniono także współpracę naukową i praktyczną pomiędzy ośrodkami prelegentów i słuchaczy.

Podczas konferencji odbyły się dwa warsztaty i cztery sesje naukowe, w trakcie których zaprezentowano 19 wykładów.

Konferencja otrzymała dofinansowanie ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą „Doskonała nauka”, numer projektu DNK/SP/550618/2022.

Dziękuję za aktywny udział w konferencji prelegentom i uczestnikom.

Prof. dr hab. n. med. Tomasz Zatoński

*Przewodniczący Komitetu Naukowego i Organizacyjnego
Kierownik Katedry i Kliniki Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi
Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu*

III Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa „Dolnośląska Jesień Laryngologiczna”, 20–22 października 2024 r., Szklarska Poręba

Warsztaty

Rola odruchu z mięśnia strzemiączkowego w praktyce laryngologicznej

Kochanek K.

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

Badanie odruchu strzemiączkowego jest jednym z dwóch elementów składowych audiometrii impedancyjnej. Biorąc pod uwagę struktury układu słuchowego wchodzące w skład łuku odruchu strzemiączkowego dla ipsi- i kotralateralnej stymulacji, badanie odruchu strzemiączkowego może dostarczyć, w zestawieniu z audiogramem, wielu użytecznych informacji o ubytkach słuchu typu przewodzeniowego, ślimakowego i pozaślimakowego. W przypadku każdej z tych patologii, a także w zależności od rozległości procesu chorobowego i wielkości ubytku słuchu, odruch strzemiączkowy, a zwłaszcza jego próg, zachowuje się odmiennie, co jest wykorzystywane w diagnostyce różnicowej wymienionych ubytków słuchu. W przypadku ubytku przewodzeniowego próg odruchu strzemiączkowego zasadniczo rośnie w sposób proporcjonalny wraz z ubytkiem słuchu, chociaż w przypadkach otosklerozy najczęściej stwierdza się brak odruchu. W ubytku ślimakowym próg odruchu rośnie w sposób nieliniowy (dla ubytków poniżej 80 dB HL występuje niewielki przyrost progu odruchu), natomiast w ubytkach pozaślimakowych najczęściej występuje znaczne podwyższenie progu odruchu lub brak odruchu, nawet w przypadkach, w których próg słyszenia jest w normie. Jeżeli zastosuje się kombinację ipsi- i kotralateralnej stymulacji, to analiza występowania odruchu oraz jego progu pozwala wnioskować z dużą pewnością na temat rodzaju niedosłuchu.

W pierwszej części warsztatów uczestnicy szkolenia uzyskali podstawowe informacje o ipsi- i kotralateralnym odruchu w różnych patologiach, a następnie samodzielnie prognozowali zachowanie się odruchu w poszczególnych patologiach oraz wnioskowali na temat rodzaju ubytku słuchu na podstawie wyniku badania odruchu strzemiączkowego.

Zawroty głowy – manewry uwalniające

Resler K.¹, Fułek K.², Augustyn M.²

*¹ Katedra i Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi,
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu*

*² Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi, Uniwersytecki
Szpital Kliniczny we Wrocławiu*

Warsztaty „Zawroty głowy – manewry uwalniające” koncentrowały się na diagnostyce i leczeniu łagodnych położeniowych zawrotów głowy (BPPV), które są najczęstszą przyczyną obwodowych zaburzeń przedsionkowych. Podczas spotkania omówiono epidemiologię i patofizjologię schorzenia, kluczowe elementy diagnostyki, w tym manewry diagnostyczne (np. Dix-Hallpike’a, Roll-test), oraz skuteczne techniki terapeutyczne, takie jak manewr Epleya czy Semonta. Szczególny nacisk położono na praktyczne zastosowanie manewrów uwalniających, które uczestnicy mieli okazję przećwiczyć pod okiem prowadzących. Warsztaty skierowane były do lekarzy w trakcie specjalizacji oraz specjalistów chcących odświeżyć i utrwalić posiadaną wiedzę. Prowadzący podkreślili prostotę, efektywność oraz niski koszt przedstawionych metod. Omówiono także różnicowanie zaburzeń przedsionkowych z patologiami ośrodkowymi oraz rolę wspomagającej farmakoterapii w wybranych przypadkach.

Wykład inauguracyjny

Aktualne wyzwania w leczeniu różnych typów niedosłuchów

Skarżyński P.H.^{1,2}

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Prezentacje ustne

Aktywny implant słuchowy Osia® – najnowsze dane ze świata, aktualne kryteria kwalifikacji i 5-letnie doświadczenia kliniki poznańskiej

Gawęcki W.

Klinika Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

Wszczepienie implantu słuchowego na przewodnictwo kostne stanowi uznaną metodę protezowania słuchu u pacjentów z niedosłuchem przewodzeniowym i mieszanym, a także u chorych z jednostronną głuchotą. Obecnie na rynku dostępnych jest wiele tego typu urządzeń. Do najnowszych należy aktywny, piezoelektryczny implant słuchowy Osia®.

W pierwszej części wykładu przedstawiono aktualne dane ze świata dotyczące systemu Osia® – liczba implantacji przekroczyła już 20 tysięcy. Zaprezentowano najnowszą literaturę oraz aktualne dane dotyczące niezawodności systemu. Przedstawiono też najnowszy implant OSI300 i jego zalety dotyczące możliwości wykonywania rezonansu magnetycznego. W drugiej części prezentacji szczegółowo omówiono obecne audiologiczne i otologiczne kryteria kwalifikacji do wszczepienia systemu Osia®. Powołując się na najnowsze europejskie rekomendacje grupy ekspertów wskazano czynniki przemawiające za wyborem systemu Osia® oraz czynniki, które skłaniają do wyboru systemu BAHA® Connect. W ostatniej części wystąpienia przedstawiono 5-letnie doświadczenia kliniki poznańskiej w zakresie implantacji systemu Osia®, w której dotychczas wszczepiono 47 systemów. Podano charakterystykę grupy zaimplantowanych pacjentów oraz przedstawiono dane dotyczące zabiegów operacyjnych i procesu gojenia, a także wyniki leczenia, zarówno audiologiczne, jak i dotyczące jakości życia.

Diagnostyka i leczenie zespołu wydłużonego wyrostka rylcowatego

Olszewski J.

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

Celem wykładu było przedstawienie wybranych przypadków pacjentów z zespołem Eagle'a, zdiagnozowanych i leczonych w Klinice Otolaryngologii, Onkologii Laryngologicznej, Audiologii i Foniatrii USK im. WAM w Łodzi w latach 2016–2020. Przedstawiono pięć wybranych przypadków klinicznych z zespołem Eagle'a, w tym trzech pacjentów i dwie pacjentki, w wieku od 28 lat do 42 lat.

Z poczynionych obserwacji wynika, że częstość występowania zespołu Eagle'a u kobiet w porównaniu do mężczyzn jest podobna. Częściej spotykany jest zespół tętnicy szyjnej, który charakteryzują następujące objawy: zaburzenia widzenia, jednostronne bóle zlokalizowane wzdłuż naczyń szyjnych, bóle połowicze głowy, bóle migrenowe. Brak właściwego rozpoznania zespołu Eagle'a często znacznie opóźnia

wdrożenie prawidłowego leczenia, a tym samym naraża pacjentów na długotrwałe borykanie się z dolegliwościami. Z naszych obserwacji wynika, że średni czas od pojawienia się objawów do postawienia prawidłowej diagnozy wynosi około 5 lat. Złotym standardem w rozpoznawaniu zespołu Eagle'a jest tomografia komputerowa z projekcją 3D. W leczeniu chirurgicznym wykorzystywano dojsie wewnątrzustne. Niewątpliwymi zaletami dostępu wewnątrzustnego są krótszy czas zabiegu oraz lepszy efekt kosmetyczny. Niestety istnieje też większe ryzyko powikłań związanych z ograniczoną widocznością pola operacyjnego, a także infekcji. Zazwyczaj zespół wydłużonego wyrostka rylcowatego występuje obustronnie, ale objawy zgłaszane przez pacjenta są jednostronne. Nie istnieją zależności pomiędzy częstością występowania zespołu Eagle'a a płcią, długością wyrostka rylcowatego a wiekiem oraz częstością występowania zespołu między prawą a lewą stroną. Najlepsze efekty lecznicze daje wykonanie zabiegu operacyjnego plastyki/zmniejszenia wydłużonego wyrostka rylcowatego.

Diagnostyka neuropatii słuchowej i innych zaburzeń

Kochanek K.

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

W świetle obecnych możliwości terapii genowej przypadków neuropatii słuchowej spowodowanej uszkodzeniem genu *OTOF* dużego znaczenia nabiera wczesna diagnostyka neuropatii słuchowej, która jest jednym z przykładów uszkodzenia pozaślimakowego. W neuropatii słuchowej zachodzi zjawisko desynchronizacji władań w nerwie słuchowym, przy czym zjawisko to może występować również w innych patomechanizmach pozaślimakowych. Jedną z najbardziej skutecznych metod umożliwiających wczesne wykrywanie zaburzeń pozaślimakowych jest metoda słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu, przy czym w diagnostyce neuropatii słuchowej duże znaczenie ma również pomiar odruchu z mięśnia strzemiączkowego, pomiar emisji otoakustycznych oraz badanie elektrokocholeograficzne. W przypadku neuropatii słuchowej wyniki badań obiektywnych są następujące: w badaniu audiometrii impedancyjnej stwierdza się prawidłowy tympanogram oraz brak odruchu, w badaniu emisji otoakustycznych wynik jest prawidłowy, natomiast w badaniu ABR stwierdza się brak lub znacznie zaburzoną morfologię zapisu. W przypadku innych rodzajów zaburzeń pozaślimakowych zapis słuchowych potencjałów wywołanych może ulec znacznej zmianie w zależności od lokalizacji patologii (nerw słuchowy lub pień mózgu) i rozmiaru, np. guza nerwu słuchowego. Metoda ABR umożliwia ocenę przewodnictwa neuronalnego w nerwie słuchowym i pniu mózgu, dlatego praktycznie wszystkie patologie pozaślimakowe można wczesnie wykrywać za pomocą tej metody. Przy zastosowaniu bodźców specyficznych częstotliwościowo czułość i specyficzność metody jest porównywalna z metodą rezonansu magnetycznego.

Foniatria w pigułce

Cudejko R.

Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi, Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu

Przedstawiono rys historyczny tworzenia się foniatrii w Polsce. Omówiono zakres pracy foniatrii w Polsce. Przedstawiono współczesne metody badań endoskopowych do oceny narządu głosu.

Cechy głosu eufonicznego. Pokazano wzorce ćwiczeń do prawidłowej emisji głosu. Przedstawiono skale do oceny głosu ze szczegółowym omówieniem skali GRBAS. Zwrócono uwagę na potrzebę higieny głosu.

Guz Warthina – dylemat diagnostyczny

Pazdro-Zastawny K.¹, Dorobisz K.¹, Krajewska J.¹, Wilk G.², Jacków-Nowicka J.³, Bładowska J.³, Zatoński T.¹

¹ *Katedra i Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu*

² *Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi, Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu*

³ *Katedra Radiologii, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu*

Pierwotny rozlany chłoniak z dużych komórek B (DLBCL) to rzadki nowotwór naciekający związany ze zniszczeniem ślinianki. Zaprezentowano przypadek 85-letniej kobiety z guzem prawej ślinianki przyusznej, który był wyczuwalny przez 6 miesięcy i rósł powoli. Zmiana znajdowała się w powierzchownej i głębokiej części prawej ślinianki przyusznej, miała wymiary 51 mm × 34 mm × 52 mm. Wynik MRI sugerował guz Warthina. Pacjentkę zakwalifikowano do operacji. Wykonano parotidektomię z całkowitą resekcją guza. Wyniki badań patologicznych były zgodne z rozpoznaniem DLBCL.

Laryngologia społeczna

Zatoński T.

Katedra i Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Laryngologia społeczna to obszar, który wykracza daleko poza klasyczną diagnostykę problemów laryngologicznych czy audiologicznych. Mówiąc o zdrowiu dzieci, musimy patrzeć szerzej: na styl życia, aktywność fizyczną, a także na aspekty społeczne i edukacyjne. Takie holistyczne podejście pozwala zrozumieć nie tylko, jak schorzenia narządów głowy i szyi wpływają na życie dziecka, lecz także jakie czynniki zewnętrzne – nadwaga, niewłaściwy styl życia czy brak ruchu – mają wpływ na te problemy.

Wiele schorzeń laryngologicznych, takich jak przewlekłe zapalenie uszu, trudności w oddychaniu, zaburzenia mowy czy problemy ze słuchem, mogą być wynikiem niewłaściwego

stylu życia i braku aktywności fizycznej. Ruch ma ogromny wpływ na nasze zdrowie – nie tylko na kondycję układu oddechowego, lecz także na postawę ciała, kształtowanie się narządów mowy oraz ogólne samopoczucie. U dzieci, które prowadzą siedzący tryb życia, zbyt dużo czasu spędzają przed ekranami, ryzyko rozwoju problemów z oddychaniem jest większe niż u aktywnych rówieśników, a problemy te mogą prowadzić do dalszych komplikacji, w tym laryngologicznych. Z kolei nadwaga to kolejny czynnik, który wpływa na zdrowie narządów głowy i szyi. Otyłość, zwłaszcza u dzieci, może prowadzić do zaburzeń oddychania, chrapania, a w niektórych przypadkach także do obturacyjnego bezdechu sennego. Te schorzenia mogą negatywnie wpływać na jakość życia dziecka, jego rozwój oraz zdolności poznawcze, ponieważ zaburzenia snu mają bezpośredni wpływ na koncentrację i pamięć. Podczas prezentacji omówiono realizowane programy: „Uruchamiamy dzieciaki” i „Picture”.

Podsumowując, laryngologia społeczna to dziedzina, która łączy medycynę z edukacją i profilaktyką. Nasze działania, zarówno w zakresie diagnostyki, jak i edukacji, mają na celu poprawę jakości życia dzieci w wyniku prowadzenia zdrowego stylu życia, w tym większej aktywności fizycznej, a także dzięki większej świadomości rodziców. Zrozumienie, jak te wszystkie elementy wpływają na zdrowie, jest kluczem do zapobiegania wielu problemom zdrowotnym i do poprawy jakości życia dzieci w przyszłości.

Ocena skuteczności analgezji wyprzedzającej (pre-emptive analgesia) w leczeniu bólu pooperacyjnego po zabiegach otolaryngologicznych u dzieci

Zieliński J.

Katedra i Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Ból ostry wywołany przez zabieg operacyjny, związany z bezpośrednim uszkodzeniem tkanek, jest główną przyczyną dyskomfortu pacjenta w okresie pooperacyjnym. Analgezja wyprzedzająca to postępowanie ochronne, które rozpoczyna się przed wystąpieniem bodźca bólowego, a zatem przed zabiegiem chirurgicznym, i trwa przez cały czas trwania zabiegu, aby ograniczyć fizjologiczne konsekwencje transmisji nocycyptywnej. W cyklu publikacji oceniono wpływ analgezji wyprzedzającej na ból pooperacyjny u dzieci po zabiegach laryngologicznych. Narzędziami oceniającymi natężenie bólu były: *Wizualna skala analogowa (VAS)*, skala *Wong-Baker Faces Pain Rating Scale (WB)* oraz skala *Face, Legs, Activity, Cry, and Consolability (FLACC)*. Do badania klinicznego włączono 51 pacjentów Kliniki Otolaryngologii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego we Wrocławiu poddanych zabiegom adenotomii, tonsillotomii oraz tonsillektomii. Uzyskane wyniki badań pozwoliły na obiektywną ocenę skuteczności zastosowania analgezji wyprzedzającej u dzieci. Odpowiedziały na pytanie, czy metoda ta wpływa na zmniejszenie dolegliwości bólowych w okresie pooperacyjnym w grupie pacjentów pediatrycznych, a tym samym poprawia jakość prowadzonej analgezji.

Perforacje przegrody nosa

Zub K.

*Katedra i Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi,
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu*

Perforacja przegrody nosowej stanowi poważny problem kliniczny, który może prowadzić do licznych dolegliwości i obniżenia jakości życia pacjentów. Obszarem tym zajmują się zarówno otolaryngolodzy, jak i lekarze zajmujący się medycyną ogólną. Przyczyny perforacji przegrody nosowej mogą być różnorodne, w tym urazy, choroby zapalne, działania niepożądane leków, a także nawyki, takie jak inhalacja substancji drażniących. Zaopatrzenie perforacji przegrody nosowej zależy od jej wielkości, lokalizacji oraz objawów towarzyszących. W przypadku niewielkich perforacji stosuje się często leczenie zachowawcze polegające na nawilżaniu błony śluzowej oraz eliminowaniu czynników drażniących. Warto jednak zauważyć, że taktyka podejścia może się różnić w zależności od indywidualnych potrzeb pacjenta. W przypadku większych perforacji, które powodują objawy, konieczne mogą być interwencje chirurgiczne, takie jak plastyka przegrody nosowej. Techniki chirurgiczne, takie jak grafting tkankowy czy użycie specjalnych materiałów implantacyjnych, mogą pomóc w zamknięciu defektów i przywróceniu strukturalnej integralności nosa.

Sztuczna inteligencja (AI) w medycynie: od profilaktyki po leczenie

Talar M.

Medicus Sp. z o.o., Wrocław

Kompleksowa eksploracja zastosowania sztucznej inteligencji (AI) w medycynie na wszystkich etapach opieki zdrowotnej: od profilaktyki, przez diagnostykę, aż po leczenie. AI zaczyna odgrywać kluczową rolę w przewidywaniu ryzyka chorób dzięki analizie danych genetycznych, środowiskowych i stylu życia pacjentów. Dzięki zaawansowanym algorytmom, możliwe jest wykrywanie schorzeń na ich wczesnym etapie rozwoju, co zwiększa szanse na skuteczne leczenie. AI w diagnostyce pomaga w analizie obrazów medycznych (np. MRI, CT), wykrywając subtelne zmiany, które mogą umknąć ludzkiej uwadze lekarzy. Systemy oparte na AI są również wykorzystywane do analizy dużych zbiorów danych medycznych w celu identyfikacji najlepszych strategii leczenia dla pacjentów, co prowadzi do bardziej spersonalizowanej terapii. AI w terapii wspomaga zarówno leczenie farmakologiczne, jak i chirurgiczne, automatyzując pewne procedury, monitorując stan pacjentów w czasie rzeczywistym i dostosowując leczenie na podstawie bieżących danych. Zintegrowane podejście do opieki zdrowotnej, w której AI wspiera lekarzy na każdym etapie, otwiera nowe możliwości dla skuteczniejszej i bardziej efektywnej opieki zdrowotnej.

Toksyna botulinowa A w leczeniu ślinotoku u dzieci – prezentacja przypadku

Morawska-Kochman M., Adamek-Nowak D.,
Zatoński T.

*Katedra i Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi,
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu*

Toksyna botulinowa A działa poprzez hamowanie uwalniania acetylocholin z zakończeń nerwowych, zmniejszając w ten sposób wydzielanie śliny, zapewniając wysoką skuteczność (na poziomie 80–91%), przy minimalnych skutkach ubocznych, związanych głównie z reakcjami w miejscu wstrzyknięcia. Efekt terapeutyczny utrzymuje się zwykle od 4 do 6 miesięcy, dlatego zabiegi należy powtarzać. Podczas wystąpienia zaprezentowano przypadek oraz obserwacje kliniczne dziecka leczonego śródskórną iniekcją toksyny botulinowej A. Przeanalizowano potencjalne powikłania związane z tą metodą leczenia oraz zalecenia dotyczące stosowania toksyny botulinowej w leczeniu nadmiernego wydzielania śliny u dzieci. Omówiono skuteczność i bezpieczeństwo tej metody leczenia, szczególnie w przypadku pacjentów pediatrycznych z zaburzeniami neurologicznymi. Toksyna botulinowa A jest bezpieczną i skuteczną opcją leczenia ślinotoku u dzieci, szczególnie w przypadkach, które nie reagują na inne interwencje farmakologiczne. Potrzeba dalszych badań w celu optymalizacji dawkowania i oceny długoterminowej skuteczności tej terapii.

Wspomagana koblacją endoskopową resekcja naczyńiakowłókniaka młodzieńczego

Frączek M., Adamek-Nowak D.,
Morawska-Kochman M., Zatoński T.

*Katedra i Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi,
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu*

Naczyńiakowłókniak młodzieńczy to łagodny guz o skomplikowanym i obfitym unaczynieniu, najczęściej występujący u młodych chłopców i dorastających mężczyzn. Pomimo dużego rozwoju techniki chirurgii endoskopowej oraz selektywnej embolizacji naczyń odżywiających nowotwór, leczenie naczyńiakowłókniaka młodzieńczego wciąż może sprawiać trudności. Celem wystąpienia było zaprezentowanie korzyści płynących z zastosowania koblacji podczas endoskopowej wewnątrznosowej resekcji naczyńiakowłókniaka młodzieńczego. Przeanalizowano przypadki naczyńiakowłókniaka młodzieńczego leczone chirurgicznie w ostatnich latach w Klinice Otolaryngologii Chirurgii Głowy i Szyi UM we Wrocławiu, porównując m.in. śródoperacyjną utratę krwi, czas trwania operacji, krwawienie w polu operacyjnym wg Boezaarta, liczbę transfuzji krwi, długość okresu rekonwalescencji i satysfakcję pacjenta. Endoskopowa resekcja naczyńiakowłókniaków młodzieńczych jest obecnie zalecaną metodą leczenia chirurgicznego. Użycie koblacji poprawia wizualizację, zmniejsza utratę krwi, skraca czas trwania zabiegu oraz może ograniczyć potrzebę przedoperacyjnej embolizacji naczyń.

Wybrany materiał przeszczepowy w zabiegach rekonstrukcyjnych w obrębie nosa

Kolator M.

*Katedra i Klinika Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi,
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu***Wykorzystanie stymulacji bimodalnej w przypadku jednostronnej implantacji ślimakowej**Poremski T.¹, Durko D.²¹ *Advanced Bionics, Sonova Audiological Care Polska, Łódź*² *Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach*

Bimodalne dopasowanie, łączące stymulację elektryczną pochodzącą z systemu implantu ślimakowego i stymulację akustyczną z aparatu słuchowego w drugim uchu, jest zazwyczaj skomplikowaną procedurą, a jej efekty bywają czasem trudne do zaakceptowania przez użytkownika. W rezultacie część pacjentów zaprzestaje użytkowania systemów bimodalnych, wskazując, że jednoczesne użytkowanie systemu implantu ślimakowego i aparatu słuchowego nie dostarcza istotnych korzyści, a czasami wręcz pogarsza jakość dźwięku. W prezentacji przedstawiono wybrane aspekty dopasowania bimodalnego mające wpływ na jego realizację, w tym m.in. efekt międzyusznej różnicy latencji, niedopasowanej odpowiedzi częstotliwościowej czy nierównomiernego narastania głośności. Zaprezentowano także wyniki badań w obszarze dopasowania poszczególnych parametrów związanych ze stymulacją elektryczną i akustyczną i ich wpływ na akceptację rozwiązań bimodalnych, poprawę rozumienia mowy w hałasie czy lokalizację źródeł dźwięku. Ponadto omówiono metodę dopasowania bimodalnego APDB, implementującą powyższe rozwiązania.

18TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COCHLEAR IMPLANTS AND OTHER IMPLANTABLE TECHNOLOGIES

CI2026.COM

WARSAW
POLAND
SAVE THE DATE
MAY 10-13
2026

ORGANIZERS



INSTITUTE
OF SENSORY
ORGANS



WORLD
HEARING
CENTER

Nowoczesne i kompleksowe rozwiązania do diagnostyki audiologicznej



TIMPANI

Kompaktowy, przenośny tympanometr umożliwiający przeprowadzenie badania podatności błony bębenkowej oraz weryfikację poprawności odruchów z mięśnia strzemiączkowego przy pobudzeniu ipsilateralnym. Kolorowy wyświetlacz dotykowy z menu w języku polskim.

HARP

Audiometr diagnostyczny do szybkich i dokładnych badań słuchu z wykorzystaniem przewodnictwa powietrznego i kostnego. Dodatkowe funkcje to audiometria mowy, badanie w wolnym polu oraz szeroka gama testów nadprogowych.



PIANO
audiometr
kliniczny



CLARINET
tympanometr
kliniczny



VIOLA
audio-tympanometr
diagnostyczny



PIANO/CELLO VRA
audiometria
pediatryczna



HIGHLIGHT Plus
stroboskop
Power LED



Eksperci
od zdrowia słuchu
& tęczenia ludzi

Pozostań sobą
Pokochaj swój słuch

www.audika.pl  

Sentio™ System

Feel it to believe it



Sprawdzony Ponto™ System – teraz w wariancie przezskórnym

Tak mały, a zapewnia
tak wiele korzyści

Niezwykła jakość dźwięku
i rozumienie mowy

Najmniejszy implant
SuperPowerful^{1,2}



Dowiedz się więcej
sentio.oticonmedical.com



oticon
MEDICAL

Dostępność produktu i wskazania podlegają zgodzie urzędu regulacyjnego i mogą się różnić w zależności od rynku.

¹Wymiary implantu i procesora dźwięku Sentio oraz porównanie z innymi urządzeniami (Doc-00123204)
²275144en Sentio-1 Introduce Information



Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS

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



USŁUGI:

- OTORYNOLARYNGOLOGIA
- AUDIOLOGIA
- FONIATRIA
- LOGOPEDIA
- PSYCHOLOGIA
- FIZYKOTERAPIA
- PEDIATRIA
- INHALACJE TYPU AMSA
- APARATY SŁUCHOWE
- IMPLANTY SŁUCHOWE (WSZCZEPIENIE, DOPASOWANIE)
- REHABILITACJA SŁUCHU I MOWY
- TERAPIA SPSS-S (STYMULACJA POLIMODALNEJ PERCEPCJI SENSORYCZNEJ METODĄ SKARŻYŃSKIEGO)
- OPERACJE OTOLARYNGOLOGICZNE, AUDIOLOGICZNE I FONIATRYCZNE
- BADANIA KLINICZNE



CONNECT WITH THE
MOMENTS YOU LOVE



NAÍDA CIM



ADVANCED
BIONICS

POWERFUL CONNECTIONS



AdvancedBionics.com/NaídaCIM

027-N290-02 Rev A
©2023 Advanced Bionics AG and affiliates. All rights reserved.



RESEARCH, DEVELOPMENT AND MANUFACTURING

of HD-Video Rhino-Laryngoscopes and More

As a trusted partner for speech therapists, ENT doctors, and clinics, orlvision provides innovative solutions for audiology, FEES and stroboscopy. Our team of 50 dedicated employees is committed to understanding our customers' needs and delivering tailored solutions. Our product portfolio offers a wide range of options, from entry-level solutions with small medical tablets and a standard endoscope with mounting options (e.g., for an existing IV pole) to fully equipped versions featuring medical software with hospital integration, a high-end medical cart with an LED stroboscopic light source, and a premium rhino-laryngoscope.

We are present in all continents and are continuously expanding our network.

BADANIA, ROZWÓJ I PRODUKCJA

HD-wideo rynolaryngoskopów i nie tylko

Jako zaufany partner logopedów, laryngologów i klinik, Orlvision dostarcza innowacyjne rozwiązania w zakresie audiologii, FEES i stroboskopii. Nasz zespół 50 oddanych pracowników angażuje się w zrozumienie potrzeb naszych klientów i dostarczanie im dopasowanych rozwiązań.

Nasze portfolio produktów oferuje szeroki wybór opcji – od podstawowych rozwiązań z małymi tabletami medycznymi i standardowym endoskopem z możliwością montażu (np. na istniejącym stojaku infuzyjnym) po w pełni wyposażone wersje zawierające oprogramowanie medyczne z integracją szpitalną, wysokiej klasy wózek medyczny ze stroboskopowym źródłem światła LED oraz premium rynolaryngoskop.

Jesteśmy obecni na wszystkich kontynentach i stale rozwijamy naszą sieć.



ReSound GN

ReSound Viviva™

Dźwięk pełen życia dzięki
sztucznej inteligencji, która
rozumie ludzką percepcję.

 **Magnusson**
APARATURA MEDYCZNA

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
gnp.com.pl

GN Bringing People Closer



Cochlear[®]
Hear now. And always

Najmniejszy na świecie stał się jeszcze mniejszy

Najmniejszy i najlżejszy zauszny procesor dźwięku został zaprojektowany tak, aby zapewnić Twoim pacjentom jeszcze większy komfort słuchania i użytkowania.¹

Dla pacjentów chcących przejść z procesora dźwięku Cochlear™ Nucleus® 6, oznacza to redukcję rozmiaru o 32% oraz zmniejszenie wagi o 34%.^{1*}



Cochlear™ Nucleus® 8
Procesor dźwięku

Mniejszy. Inteligentniejszy. Lepiej połączony.



* Comparison made using a Power Extend Battery Module with Nucleus 8 Sound Processor and an equivalent Standard Rechargeable Battery Module with Nucleus 6 (CP910) Sound Processor.

1. Cochlear Limited. D1190805 Processor Size Comparison. May 2022.

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.

ReSound GN

ReSound SaviTM

Krystaliczny dźwięk
niezawodna łączność
dla wszystkich

GNP Magnusson
APARATURA MEDYCZNA

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

MotionVR

Dynamiczna rehabilitacja zaburzeń równowagi

Rzeczywistość wirtualna pozwala Ci dostosować trening do potrzeb pacjenta, zapewniając mu większą motywację i lepsze rezultaty.

interacoustics.com

System CDP z dynamiczną płytą naciskową 360° i zintegrowaną wirtualną rzeczywistością



Rehabilitacja zaburzeń równowagi z wykorzystaniem rozwiązań Virtualis, które są częścią portfolio Interacoustics.



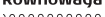
Audiometria

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

www.diatec-diagnostics.pl





"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](https://www.medel.com)





FUNDACJA PROFESORA SKARŻYŃSKIEGO

„SŁYSZĘ” jest organizacją pożytku publicznego i od lat działa na rzecz osób z niedosłuchem, poddanych zabiegom implantacji lub zaaparowanym, oferując im wsparcie, edukację i dostęp do nowoczesnych technologii.

Fundacja jest organizatorem warsztatów, turnusów rehabilitacyjnych i webinarium. Daje wsparcie ponad 100 podopiecznym i ich rodzinom.

TWORZYMYSZANSE

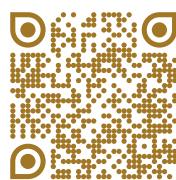


*USŁYSZ NAS,
NIE WYKLUCZAJ!*

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

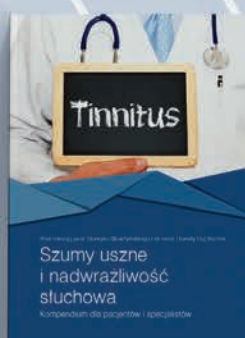
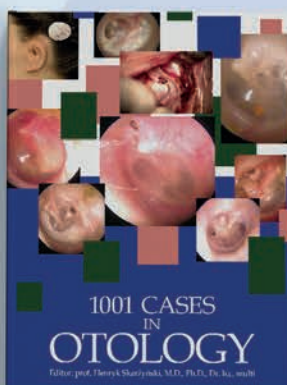
POTRZEBUJESZ POMOCY LUB WSPARCIA MERYTORYCZNEGO OD FUNDACJI?

Skontaktuj się z nami wysyłając wiadomość
na adres: fundacja@fundacjaslysze.pl



WYDAWNICTWA

Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu



Zapraszamy do
KSIĘGARNI INTERNETOWEJ
wydawnictwa.ifps.org.pl



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 szczególnie pracownicy są laureatami wielu międzynarodowych i krajowych nagród i wyróżnień.

Światowe Centrum Słuchu
Kajetany, ul. Mokra 17
05-830 Nadarzyn



Centrum Słuchu i Mowy MEDINCUS

23 | 2002-2025
lata GRUPY
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

25-27
WRZEŚNIA
2025

UCHO 2025

XLVIII KRAJOWA KONFERENCJA
NAUKOWO-SZKOLENIOWA

Problemy **OTORYNOLARYNGOLOGII**
DZIECIĘCEJ w codziennej praktyce



Polskie Towarzystwo
Otolaryngologów Dziecięcych



V KRAJOWY ZJAZD

TOWARZYSTWA OTORYNOLARYNGOLOGÓW
FONIATRÓW I AUDIOLOGÓW POLSKICH

WARSZAWA / KAJETANY
konferencjaucho.pl

ORGANIZATORZY:



INSTYTUT
NARZĄDÓW ZMYŚLÓW

INSTYTUT FIZJOLOGII
I PATOLOGII SŁUCHU

