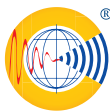


Nowa **Audiofonologia**[®]



Nowa Audiofonologia®



Redaktor naczelny:

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

Sekretarz generalna:

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

Zastępca sekretarza generalnego:

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

Redakcja:

mgr Aleksandra Mankiewicz-Malinowska (PL),

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

Redaktorzy tematyczni:

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

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

prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. inż. Artur Lorens (PL) – implanty słuchowe

prof. dr hab. n. hum. Bogdan Szczepankowski (PL) – pedagogika specjalna, surdopedagogika

prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Agata Szkiełkowska (PL) – medycyna i rehabilitacja słuchu, głosu i mowy

Redaktor językowy (język polski) – mgr Aleksandra Mankiewicz-Malinowska (PL)

Redaktor językowy (język angielski) – mgr Olga Wąsowska (PL)

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

Rada Naukowa

Jacek Bleszyński (Toruń, PL)

Mieczysław Chmielik (Warszawa, PL)

Jagoda Cieszyńska-Rożek (Kraków, PL)

Andrzej Czyżewski (Gdańsk, PL)

Grażyna Dryżałowska (Warszawa, PL)

Wojciech Gawron (Wrocław, PL)

Joanna Głodkowska (Warszawa, PL)

Wojciech Golusiński (Poznań, PL)

Edyta Gruszczyk-Kolczyńska

(Warszawa, PL)

Henryk Kaźmierczak (Bydgoszcz, PL)

Danuta Kądziaława (Warszawa, PL)

Wiesław Konopka (Łódź, PL)

Aniela Korzon (Wrocław, PL)

Kazimiera Krakowiak (Lublin, PL)

Jarosław Markowski (Katowice, PL)

Grażyna Mielnik-Niedzielska

(Lublin, PL)

Stanisław Milewski (Gdańsk, PL)

Artur Niedzielski (Lublin, PL)

Jurek Olszewski (Łódź, PL)

Katarzyna Pawlak-Osińska

(Bydgoszcz, PL)

Danuta Pluta-Wojciechowska

(Katowice, PL)

Alicja Rakowska (Kraków, PL)

Marek Rogowski (Białystok, PL)

Bolesław Samoliński (Warszawa, PL)

Jacek Składzień (Kraków, PL)

Bożena Wiskirska-Woźnica (Poznań, PL)

Tomasz Woźniak (Lublin, PL)

Jolanta Zielińska (Kraków, PL)

Międzynarodowa Rada Naukowa

Charlotte Chiong (Filipiny)

Juan A. Chiossone K. (Wenezuela)

Stavros Hatzopoulos (Włochy)

Greg Eigner Jablonski (Norwegia)

David McPherson (USA)

Jose Antonio Rivas (Kolumbia)

Ad Snik (Holandia)

De Wed Swanepoel (RPA)

Wydawca:

Instytut Narządów Zmysłów

ul. Mokra 1, Kajetany

05-830 Nadarzyn

Redakcja:

Światowe Centrum Słuchu

ul. Mokra 17, Kajetany

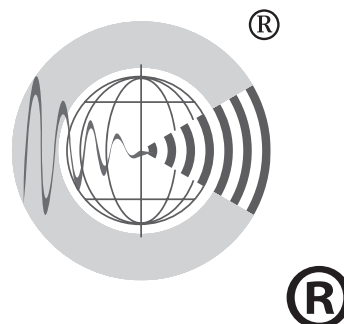
05-830 Nadarzyn

e-mail: redakcja@nowaaudiofonologia.pl

tel: 22 276 95 31

Tom 15 • Numer 2 • Czerwiec 2026

ISSN 2084-946X



Nowa **Audiofonologia**®

Redaktor naczelny:

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

www.nowaaudiofonologia.pl

Spis treści

Wstęp

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

Prace poglądowe

Wpływ wczesnej implantacji ślimakowej u dzieci na rozwój umiejętności słuchowych i językowych – przegląd literatury

The impact of early cochlear implantation in children on the development of auditory and language skills – a literature review

<i>Beata Dziendziel, Małgorzata Dębińska, Kalina Cyz, Marta Mrówka, Elżbieta Włodarczyk, Henryk Skarżyński</i>	9
--	---

Badanie zmysłów w chorobach neurodegeneracyjnych na przykładzie choroby Alzheimera i choroby Parkinsona – przegląd literatury

Sensory examination in neurodegenerative diseases based on the example of Alzheimer's disease and Parkinson's disease – literature review

<i>Nina Lignar, Wojciech Będziński, Natalia Czajka, Piotr H. Skarżyński, Henryk Skarżyński, Agnieszka Pluta</i>	28
---	----

Prace badawcze

Relacje rodzinne i zachowania słuchowe dzieci z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego (CAPD) a stres rodzicielski

Family relationships and auditory behaviors of children with central auditory processing disorders (CAPD) in relation to parental stress

<i>Joanna Kobosko, Lech Śliwa, Małgorzata Ganc, Edyta Zielińska, Monika Cinkowska, W. Wiktor Jędrzejczak, Henryk Skarżyński</i>	41
---	----

Ocena przydatności Kapsułowego Testu Węchu (KTW) w badaniu przesiewowym węchu

Assessment of the utility of the Capsule Smell Test (KTW) in olfactory screening

<i>Małgorzata Talarek, Małgorzata Buksińska, Elżbieta Gos, Adam Piłka, Henryk Skarżyński, Piotr H. Skarżyński</i>	61
---	----

Praktyka kliniczna

Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego (SPPS-S®) – nowe wskazania kliniczne

The Stimulation of Polymodal Sensory Perception by Skarżyński (SPPS-S®) – new clinical indications

<i>Natalia Czajka, Piotr H. Skarżyński, Henryk Skarżyński</i>	73
---	----

Przegląd terapii językowych: trening morfosyntaktyki i narracji dla dzieci z zaburzeniem rozwojowym języka (DLD)

Review of language therapies: morphosyntactic and narrative training for children with developmental language disorder (DLD)

Hanna Cygan, Martyna Bryłka 81

Studium przypadku

Wykorzystanie systemu Sentio w konfiguracji CROS u pacjentki z jednostronną głuchotą – opis przypadku

Use of the Sentio system in a CROS configuration in a patient with single-sided deafness – a case report

Katarzyna B. Cywka, Piotr H. Skarżyński, Monika Bączyk, Henryk Skarżyński 103

Szanowni Państwo,

oddajemy w ręce naszych Czytelników drugi w tym roku numer czasopisma *Nowa Audiofonologia*, poświęcony, jak zazwyczaj, różnorodnym zagadnieniom z obszaru zaburzeń słuchu, mowy i komunikowania się, a także problematyce z pogranicza innych dziedzin nauki i praktyki.

W dziale prac przeglądowych prezentujemy temat znaczenia wczesnego zaopatrywania dzieci z głębokim prelingwalnym ubytkiem słuchu w implanty ślimakowe. Z przedstawionych badań wynika, że najlepsze rezultaty – zarówno w zakresie funkcji słuchowych, percepcji dźwięków, jak i rozwoju językowego – obserwuje się u dzieci implantowanych przed 12. miesiącem życia.

Kolejny artykuł wprowadza czytelnika w problematykę schorzeń neurodegeneracyjnych na przykładzie choroby Alzheimera i choroby Parkinsona, w których już w początkowych stadiach mogą występować zaburzenia zmysłów, zwłaszcza węchu. Zaburzenia węchu uznaje się za jeden z wczesnych, nieswoistych markerów tych chorób, ze względu na fakt, że pojawiają się jeszcze przed wystąpieniem objawów klinicznych tych schorzeń. Szczególnie ważne z perspektywy praktyki klinicznej jest więc wdrażanie wystandaryzowanych narzędzi przesiewowych, takich jak Kapsuła Badań Zmysłów (KBZ), co może przyczynić się do zwiększenia czułości wczesnego wykrywania zmian chorobowych. Jednym z elementów KBZ jest, przedstawiony w pracy empirycznej, Kapsułowy Test Węchu (KTW), opracowany do oceny funkcji węchowych. Narzędzie charakteryzuje się wysoką czułością, swoistością oraz powtarzalnością wyników.

Dużo uwagi poświęcono w tym numerze centralnym zaburzeniom przetwarzania słuchowego (CAPD) u dzieci. Przedmiotem prezentowanych opracowań są wyniki badań nad rodzinami dzieci z CAPD w kontekście doświadczanego stresu rodzicielskiego oraz nowe możliwości i wskazania kliniczne do Stymulacji Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego (SPPS-S®) – wprowadzonego 12 lat temu programu terapeutycznego łączącego trening słuchowy z oddziaływaniem psychologicznym, przeznaczonego dla dzieci i dorosłych z CAPD oraz innymi problemami zdrowotnymi.

Serdecznie zapraszam Państwa do lektury bieżącego numeru naszego czasopisma i zapoznania się z opracowaniami naukowymi poruszającymi zagadnienia istotne dla różnych grup odbiorców. Osoby zainteresowane zapraszam także do współpracy przy jego tworzeniu, aby jeszcze lepiej odpowiadało potrzebom naszego środowiska.



Z wyrazami szacunku

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

Prace poglądowe

Przesłano do redakcji:
22.12.2025
Zaakceptowano po recenzji:
25.02.2026
Opublikowano:
31.07.2026

Wpływ wczesnej implantacji ślimakowej u dzieci na rozwój umiejętności słuchowych i językowych – przegląd literatury

The impact of early cochlear implantation in children on the development of auditory and language skills – 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

Beata Dziendziel^{1AC-F} , Małgorzata Dębińska^{2DE} , Kalina Cyz^{1EF} ,
Marta Mrówka^{1BC} , Elżbieta Włodarczyk^{1DF} , Henryk Skarżyński^{2FG} 

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

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

Streszczenie

Wprowadzenie: Implantacja ślimakowa u dzieci z wrodzonym, obustronnym głębokim niedosłuchem czuciowo-nerwowym stanowi podstawową interwencję wspomagającą rozwój percepcji słuchowej oraz kompetencji językowych. Wczesne wszczepienie implantu pozwala na optymalne wykorzystanie okresu największej neuroplastyczności mózgu i uzyskanie potencjalnie lepszych wyników w rozwoju słuchowym i językowym, jednak wymaga uwzględnienia ryzyka związanego z procedurą chirurgiczną oraz długoterminowym funkcjonowaniem urządzenia.

Materiał i metody: Narracyjny przegląd literatury przeprowadzono z wykorzystaniem elektronicznej bazy PubMed. Strategia wyszukiwania opierała się na anglojęzycznych słowach kluczowych w formie kombinacji zgodnych z systemem Medical Subject Headings (MeSH). Do analizy włączono wyłącznie artykuły opublikowane po 2000 roku, w których badano wpływ wczesnej implantacji ślimakowej na rozwój umiejętności słuchowych i językowych u dzieci.

Wyniki: Do analizy zakwalifikowano 23 pełnotekstowe artykuły, w których opisane badania potwierdziły korzystny wpływ wczesnej implantacji ślimakowej na rozwój słuchowy i językowy u dzieci. Najwyższe wyniki obserwowano u dzieci implantowanych przed 12. miesiącem życia, zarówno w zakresie funkcji słuchowych, percepcji dźwięków, jak i rozwoju językowego. Analiza literatury pozwoliła wyróżnić cztery główne obszary funkcjonalne: 1) funkcje słuchowe i percepcja dźwięków; 2) nadawanie (produkcja) i zrozumiałość mowy; 3) rozumienie języka i zasób słownictwa; 4) rozwój komunikacyjny i społeczny. Dane dotyczące bezpieczeństwa wskazują, że implantacja u niemowląt jest procedurą stosunkowo bezpieczną, z niską częstością poważnych zdarzeń niepożądanych.

Wnioski: Wczesna implantacja ślimakowa wspomaga rozwój słuchowy i językowy u dzieci z prelingwalną głuchotą, przy czym największe korzyści obserwuje się u dzieci implantowanych przed 12. miesiącem życia. Uzyskane wyniki były również modulowane przez czas użytkowania implantu, zastosowane narzędzia oceny oraz czynniki kliniczne i środowiskowe.

Słowa kluczowe: implantacja ślimakowa • wczesna implantacja • percepcja słuchowa • percepcja mowy • testy językowe

Abstract

Introduction: Cochlear implantation in children with congenital, bilateral, profound sensorineural hearing loss represents a key intervention supporting the development of auditory perception and language skills. Early implantation, which allows optimal use of the period of greatest brain neuroplasticity and potentially better outcomes in auditory and language development, requires consideration of the risks associated with the surgical procedure and long-term device performance.

Material and methods: A narrative literature review was conducted using the electronic PubMed database. The search strategy was based on English-language keywords in combinations consistent with the Medical Subject Headings (MeSH) system. Only articles

Autor korespondencyjny: Beata Dziendziel, Klinika Rehabilitacji, Światowe Centrum Słuchu,
Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn;
email: b.dziendziel@ifps.org.pl

published after 2000 that examined the impact of early cochlear implantation on the development of auditory and language skills in children were included in the analysis.

Results: Twenty-three full-text articles were included in the analysis, confirming the beneficial effects of early cochlear implantation on auditory and language development in children. The highest outcomes were observed in children implanted before 12 months of age, in terms of auditory function, sound perception, and language development. The literature analysis allowed the identification of four main functional domains: 1) auditory function and sound perception, 2) speech production and intelligibility, 3) language comprehension and vocabulary, and 4) communicative and social development. Safety data indicate that implantation in infants is relatively safe, with a low incidence of serious adverse events.

Conclusions: Early cochlear implantation supports auditory and language development in children with prelingual deafness, with the greatest benefits observed in children implanted before 12 months of age. Outcomes are also influenced by implant use duration, assessment tools employed, and clinical and environmental factors.

Keywords: cochlear implantation • early implantation • auditory perception • speech perception • language tests

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
BIT	<i>Beginner's Intelligibility Test</i>	–
CAP	<i>Categories of Auditory Performance</i>	–
CNC	<i>Consonant-Nucleus-Consonant (test)</i>	–
DLD	developmental language disorder	rozwojowe zaburzenie językowe
EF	executive functions	funkcje wykonawcze
EHC	Ear and Hearing Care	–
FDA	Food and Drug Administration	Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków
GAEL-P	<i>Grammatical Analysis of Elicited Language – Pre-sentence level</i>	–
GASP	<i>Glendonald Auditory Screening Procedure</i>	–
IT-MAIS	<i>Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale</i>	–
LEAQ	<i>LittleEARS Auditory Questionnaire</i>	kwestionariusz LittleEARS
LNT	<i>Lexical Neighborhood Test</i>	–
MCDI	<i>MacArthur-Bates Communicative Development Inventories</i>	–
MeSH	Medical Subject Headings	Medyczne Hasła Przedmiotowe
MLNT	<i>Multisyllabic Lexical Neighborhood Test</i>	–
MUSS	<i>Meaningful Use of Speech Scale</i>	–
NICE	National Institute for Health and Care Excellence	–
PBK	<i>Phonetically Balanced Kindergarten (test)</i>	–
PLS	<i>Preschool Language Scale</i>	–
PPVT	<i>Peabody Picture Vocabulary Test</i>	–
PSI	<i>Pediatric Speech Intelligibility (test)</i>	–
QHS	<i>Quality of Hearing Scale</i>	–
RDLS	<i>Reynell Developmental Language Scales</i>	–
SIR	<i>Speech Intelligibility Rating</i>	–
SLI	specific language impairment	specyficzne zaburzenie językowe
SSF-MCDI	Short Form MCDI	skrótowa wersja testu MCDI
TROG	<i>Test for Reception of Grammar</i>	–
WHA	World Health Assembly	Światowe Zgromadzenie Zdrowia
WHO	World Health Organization	Światowa Organizacja Zdrowia

Wprowadzenie

U dzieci z wrodzonym, obustronnym niedosłuchem czuciowo-nerwowym w stopniu znacznym lub głębokim implantacja ślimakowa stanowi istotną szansę na rozwój percepcji słuchowej oraz kompetencji językowych i komunikacyjnych. Kryteria kwalifikujące do tej interwencji zmieniały się w ostatnich dekadach. Zmiany te odzwierciedlają się zarówno w regulacjach prawnych, jak i praktyce klinicznej. W 1990 roku Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków (ang. Food and Drug Administration, FDA) po raz pierwszy zatwierdziła zastosowanie wielokanałowego implantu ślimakowego u dzieci z obustronnym głębokim niedosłuchem czuciowo-nerwowym. Wraz z postępem technologicznym oraz rozwojem wiedzy klinicznej kryteria kwalifikacji systematycznie rozszerzano. W 2000 roku FDA dopuściła implantację u dzieci od 12. miesiąca życia, natomiast w 2020 roku granicę tę obniżono do 9. miesiąca życia [1].

Należy jednak podkreślić, że kryteria kwalifikacyjne do implantacji ślimakowej różnią się istotnie między poszczególnymi krajami, a niekiedy także między regionami w obrębie jednego państwa [2]. W krajach nieobjętych wytycznymi FDA, w tym państwach europejskich, implanty ślimakowe stosowano nawet u kilkumiesięcznych dzieci [3]. Pomimo tej różnorodności praktyk obecnie brakuje jednolitego, ogólnoeuropejskiego systemu ramowego regulującego kryteria kwalifikacji do implantacji ślimakowej, zarówno w populacji dziecięcej, jak i dorosłej. Krajowe i regionalne wytyczne, takie jak opracowane przez niemieckie towarzystwa naukowe (*Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.* [4]) czy brytyjski *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)* [5], choć powszechnie uznawane za standard i szeroko stosowane, nie mają charakteru prawnie wiążącego.

Alternatywę stanowią międzynarodowe rekomendacje opracowane przez grupę ekspertów HEARING, obejmujące kompleksowe standardy najlepszych praktyk w zakresie całego procesu implantacji ślimakowej – od kwalifikacji, przez leczenie, po rehabilitację. Dokument ten zawiera kryteria kwalifikacyjne, jednak nie określa dolnej granicy wieku [6]. Na poziomie globalnym istotnym dokumentem jest raport na temat słuchu (*World report on hearing*), opublikowany w dniu 3 marca 2021 roku przez Światową Organizację Zdrowia (ang. World Health Organization, WHO) [7], będący kontynuacją wcześniejszej Rezolucji WHA70.13 [8]. W raporcie podkreślono konieczność nadania priorytetu opiece nad słuchem (ang. *ear and hearing care*, EHC) w krajowych systemach opieki zdrowotnej. Wskazuje także na potrzebę włączenia tej opieki do powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego. Zalecono również zapewnienie dostępu do technologii wspomagających słyszenie, w tym do implantów słuchowych. Szczególnie w przypadku dzieci priorytet ten uzasadniony jest możliwością podniesienia poziomu opanowania mowy werbalnej, rozwoju umiejętności komunikacyjnych oraz integracji ze szkołami ogólnodostępnymi, co sprzyja ich rozwojowi edukacyjnemu i społecznemu.

Rozwój poznawczy dziecka w znacznym stopniu zależy od percepcji sensorycznej i możliwości eksploracji otoczenia.

Niemowlęta wykazują wyjątkową zdolność do przetwarzania oraz integrowania bodźców zmysłowych [9]. Co istotne, doświadczenie słuchowe rozpoczyna się jeszcze w życiu płodowym, przed ukończeniem pełnego okresu ciąży [10], dlatego też u dzieci z wrodzoną głuchotą dochodzi do depriwacji słuchowej jeszcze przed narodzinami [11]. Wczesny dostęp do bodźców słuchowych jest kluczowy dla optymalnego rozwoju języka i komunikacji werbalnej. Dzieci ze znacznym lub głębokim niedosłuchem są narażone na opóźnienia w tym zakresie, jeśli nie zostaną objęte odpowiednią interwencją we wczesnym okresie życia [12]. W tym kontekście, pojęcie istnienia krytycznych okresów dla rozwoju językowego stanowi podstawę koncepcji „im szybciej, tym lepiej” w odniesieniu do interwencji audiologicznej. W konsekwencji, obserwuje się coraz częstsze podejmowanie decyzji o implantacji ślimakowej u coraz młodszych dzieci, co znacząco zwiększa szanse na osiągnięcie przez nie kompetencji językowych zbliżonych do rówieśników ze słuchem prawidłowym [13]. Doniesienia naukowe wskazują na znaczenie neuroplastyczności w osiągnięciu korzystnych efektów słuchowych i językowych, przemawiając za możliwie najwcześniejszym wszczęciem implantu ślimakowego [14–16]. Zgodnie z wynikami badań Sharmy i wsp. [14], centralne drogi słuchowe człowieka wykazują najwyższy potencjał neuroplastyczności w okresie pierwszych 3,5 lat życia. W przypadku braku stymulacji słuchowej dochodzi do depriwacji słuchowej, prowadzącej do degeneracji struktur centralnego układu słuchowego [17] i reorganizacji kory słuchowej [18].

Wprowadzenie powszechnych programów przesiewowych słuchu u noworodków [19] przyczyniło się do istotnego obniżenia średniego wieku diagnozowania ubytku słuchu, co umożliwiło zastosowanie implantacji ślimakowej już w pierwszym roku życia. Programy przesiewowe stanowią integralną część rozwijających się strategii zdrowotnych i edukacyjnych, których celem jest zapewnienie dzieciom z zaburzeniami słuchu dostępu do bogatego środowiska językowego we wczesnym okresie rozwoju. Realizacja tych celów odbywa się m.in. poprzez edukację rodziców, zapewnienie wysokiej jakości opieki wczesnodziecięcej oraz wsparcie przedszkolne [20].

Na zmianę podejścia do leczenia głębokiego niedosłuchu u dzieci wpływ miały również inne czynniki, w tym postęp technologiczny w zakresie systemów implantów ślimakowych, rosnące doświadczenie kliniczne i chirurgiczne w otolaryngologii dziecięcej, zwiększająca się świadomość rodziców i specjalistów oraz szerszy dostęp do informacji na temat możliwości percepcyjnych dzieci korzystających z implantów ślimakowych.

Pomimo dynamicznego rozwoju tej dziedziny, kwestia optymalnego wieku implantacji ślimakowej nadal pozostaje przedmiotem dyskusji naukowej. Z jednej strony, wcześniejsze wszczęcie implantu umożliwia optymalne wykorzystanie okresu największej neuroplastyczności mózgu, czego efektem jest następnie uzyskanie wyższego poziomu rozwoju słuchowego i językowego. Z drugiej strony, decyzja o bardzo wczesnej implantacji wymaga uwzględnienia potencjalnego ryzyka związanego z interwencją chirurgiczną oraz długoterminowym funkcjonowaniem urządzenia.

Tabela 1. Strategia wyszukiwania artykułów naukowych na dzień 10 lutego 2025
Table 1. Strategy for searching scientific articles as of February 10, 2025

Baza	Wyszukanie	Składnia	Wyniki
PubMed	#1	(speech perception [Title/Abstract]) AND (early implantated [Title/Abstract]) oraz (speech perception [Title/Abstract]) AND (early implantation [Title/Abstract])	54
	#2	(language development [Title/Abstract]) AND (early implantation [Title/Abstract]) oraz (language development [Title/Abstract]) AND (early implantated [Title/Abstract])	33
	#3	(speech production [Title/Abstract]) AND (early implantated [Title/Abstract]) oraz (speech production [Title/Abstract]) AND (early implantation [Title/Abstract])	15
	#4	(communication [Title/Abstract]) AND (early implantated [Title/Abstract]) oraz (communication [Title/Abstract]) AND (early implantation [Title/Abstract])	50

Cel

Celem niniejszego narracyjnego przeglądu literatury była ocena wpływu wczesnej implantacji ślimakowej u dzieci z głębokim niedosłuchem czuciowo-nerwowym na rozwój mowy, języka oraz umiejętności słuchowych.

Materiał i metody

Metodyka przeglądu literatury

Narracyjny przegląd literatury przeprowadzono z wykorzystaniem elektronicznych zasobów artykułów naukowych dostępnych w bazie PubMed. Wyszukiwanie przeprowadzono w dniu 10 lutego 2025 roku. Strategia wyszukiwania opierała się na zastosowaniu terminów w języku angielskim, stanowiących kombinację słów kluczowych zgodnych z systemem *Medical Subject Headings* (MeSH) [21], obejmujących: *speech perception*, *language development*, *speech production*, *communication* oraz *early implantation/implanted*. Pełna składnia zapytania wyszukiwawczego została przedstawiona w **tabeli 1**. Za punkt odniesienia uznano rok 2000, w którym FDA dopuściła implantację ślimakową u dzieci poniżej drugiego roku życia [1,22]. W związku z tym do przeglądu zakwalifikowano wyłącznie artykuły opublikowane po 2000 roku.

W początkowym wyszukiwaniu uzyskano 152 wyniki, z których po usunięciu duplikatów pozostawiono 64 rekordy. Określono kryteria włączenia: oryginalne badania empiryczne analizujące wpływ wczesnej implantacji ślimakowej na rozwój umiejętności słuchowych i językowych u dzieci, język publikacji: angielski. Kryteria wyłączenia obejmowały: publikacje przedstawiające jedynie projekt badania, studia przypadków, artykuły opiniotwórcze (komentarze, recenzje), materiały konferencyjne, badania na populacji innej niż pediatryczna, prace bez dostępu do pełnego tekstu oraz publikacje nieanglojęzyczne. Proces selekcji przebiegał etapowo. W pierwszym etapie analizowano tytuły, następnie streszczenia, a w końcowym etapie – pełne teksty artykułów spełniających kryteria kwalifikacyjne. Schemat procesu selekcji artykułów został przedstawiony na **rycynie 1**, a zestawienie publikacji zakwalifikowanych do ostatecznego przeglądu zamieszczono w **tabeli 2**.

Wyniki

Do analizy zakwalifikowano 23 publikacje naukowe, z których 10 miało charakter prospektywny, a 13 – retrospektywny. Obserwacja pooperacyjna w badaniach obejmowała okres od 1 miesiąca do 18 lat po implantacji ślimakowej.

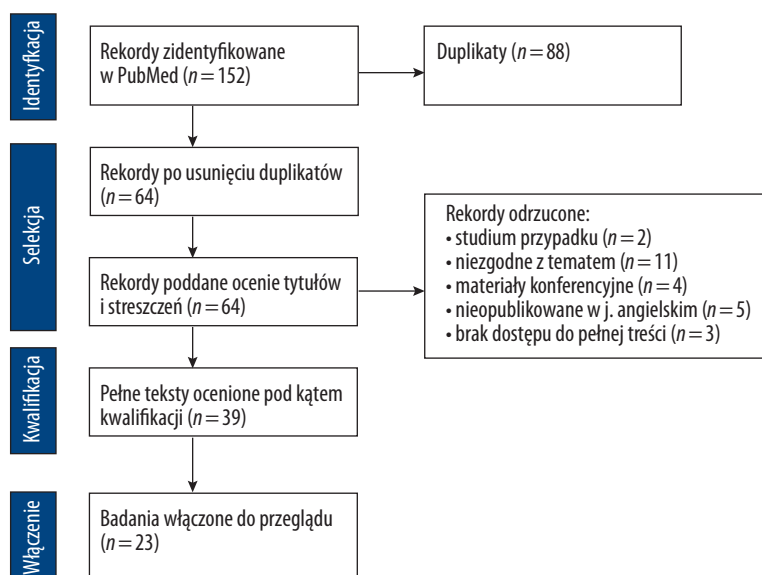
Charakterystyka populacji badanej

Łączna liczba uczestników w analizowanych publikacjach wyniosła 1382 dzieci, które w momencie przeprowadzenia implantacji ślimakowej znajdowały się w przedziale wiekowym od 2 miesięcy do 5 lat. Analiza danych zawartych w 21 pracach wykazała, że 946 dzieci poddano implantacji jednostronnej, natomiast u 263 pacjentów przeprowadzono implantację obustronną. W dwóch publikacjach [20,21] nie określono rodzaju zastosowanej implantacji.

We wszystkich analizowanych badaniach wykorzystano implanty ślimakowe wyprodukowane przez firmy MED-EL (GmbH, Innsbruck, Austria), Cochlear (Cochlear Ltd., Sydney, Australia) oraz Advanced Bionics (USA, oddział Sonova). Spośród 23 publikacji jedynie 14 zawierało szczegółowe informacje dotyczące liczby zastosowanych urządzeń poszczególnych producentów [24–37]. Na podstawie tych danych wyodrębniono grupę 621 dzieci, wśród których implanty firmy MED-EL zastosowano u 21,7% pacjentów, urządzenia firmy Cochlear – u 62,9%, a systemy Advanced Bionics – u 15,3%.

Etiologię niedosłuchu opisano w 13 publikacjach [24–29, 31,32,34–36,38,39] obejmujących łącznie 545 dzieci. Do najczęściej identyfikowanych przyczyny ubytku należały:

- przyczyny idiopatyczne (58,6%);
- czynniki genetyczne (23,5%);
- wady rozwojowe ucha wewnętrznego (3,5%) – w tym zespół poszerzonego wodociągu przedsionkowego, malformacja Mondini oraz dysplazja nerwu ślimakowego,
- zakażenie wirusem cytomegalii (3,1%);
- przebyte zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych (5,5%);
- komplikacje okołoporodowe (2,4%);
- zespoły genetyczne o charakterze syndromicznym, m.in. zespół Ushera, zespół Waardenburga (1,5%);



Rycina 1. Diagram wyszukiwania i selekcji literatury [opracowanie własne na podstawie [23]]

Figure 1. Diagram of literature search and selection [own elaboration based on [23]]

Tabela 2. Artykuły włączone do przeglądu literatury

Table 2. Articles included in the literature review

Rok publikacji	Autorzy	Identyfikator PubMed
2002	Hammes i wsp.	PMID: 12018355
2004	Lesinski-Schiedat i wsp.	PMID: 18792210
2005	Colletti i wsp.	PMID: 15744155
2005	Waltzman i wsp.	PMID: 16199675
2008	Valencia i wsp.	PMID: 18403026
2009	Roland i wsp.	PMID: 19507225
2009	Artières i wsp.	PMID: 19638938
2010	Habib i wsp.	PMID: 20472308
2010	Houston i wsp.	PMID: 20818292
2010	Niparko i wsp.	PMID: 20407059
2010	Schramm i wsp.	PMID: 20452685
2011	Colletti i wsp.	PMID: 21277638
2013	Leigh i wsp.	PMID: 23442570
2013	Zhou i wsp.	PMID: 23349752
2014	Cuda i wsp.	PMID: 24916102
2015	Murri i wsp.	PMID: 25510218
2016	Phan i wsp.	PMID: 27310406
2018	Nicholas i wsp.	PMID: 28992767
2019	Karltorp i wsp.	PMID: 31350923
2020	Mitchell i wsp.	PMID: 31087657
2020	Li i wsp.	PMID: 31634650
2020	Yang i wsp.	PMID: 32851352
2021	Kronenberger i wsp.	PMID: 33000660

Tabela 3. Zestawienie najczęściej stosowanych testów i skal w analizowanych publikacjach naukowych
Table 3. Summary of the most commonly used tests and scales in the analyzed scientific publications

Test / Skala	Artykuły (autor, rok)
<i>Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)</i>	Waltzman (2005), Valencia (2005), Roland (2009), Colletti (2011), Niparko (2010), Li (2020), Yang (2020)
<i>Category of Auditory Performance (CAP)</i>	Colletti (2005), Colletti (2011), Zhou (2013), Yang (2020)
<i>Speech Intelligibility Rating (SIR)</i>	Artières (2009), Colletti (2011), Zhou (2013), Karltorp (2019), Yang (2020)
<i>Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT)</i>	Houston (2010), Colletti (2011), Leigh (2013), Karltorp (2019)
<i>Glendonald Auditory Screening Procedure (GASP)</i>	Waltzman (2005), Roland (2009), Lesinski-Schiedat (2004)
<i>Meaningful Use of Speech Scale (MUSS)</i>	Yang (2020), Lesinski-Schiedat (2004)
<i>Lexical Neighborhood Tests (LNT / MLNT)</i>	Waltzman (2005), Roland (2009), Houston (2010)
<i>Reynell Developmental Language Scales (RDLS)</i>	Niparko (2010), Karltorp (2019)
<i>LittIEARS Auditory Questionnaire (LEAQ)</i>	Schramm (2010), Yang (2020)
<i>Preschool Language Scale (PLS)</i>	Mitchell (2019)
<i>Test of Reception of Grammar (TROG)</i>	Colletti (2011)
<i>MacArthur–Bates Communicative Development Inventories (MCDI) lub short-form (SSF-MCDI)</i>	Cuda (2014), Li (2020)
<i>Grammatical Analysis of Elicited Language – Pre-Sentence Level (GAEL-P)</i>	Houston (2010)
<i>Pediatric Speech Intelligibility Test (PSI)</i>	Houston (2010)
<i>The Beginner’s Intelligibility Test (BIT)</i>	Habib (2010)
<i>Renfrew Bus Story</i>	Murri (2014)
<i>Quality of Hearing Scale (QHS)</i>	Kronenberger (2021)
<i>Consonant-Nucleus-Consonant (CNC)</i>	Leigh (2013)
<i>Phonetically Balanced-Kindergarten (PBK)</i>	Hammes (2002), Roland (2009)

- dodatni wywiad rodzinny bez potwierdzenia badaniem genetycznym (1,8%);
- neuropatia słuchowa (0,2%).

Kryteria wczesnej implantacji ślimakowej stosowane w badaniach naukowych

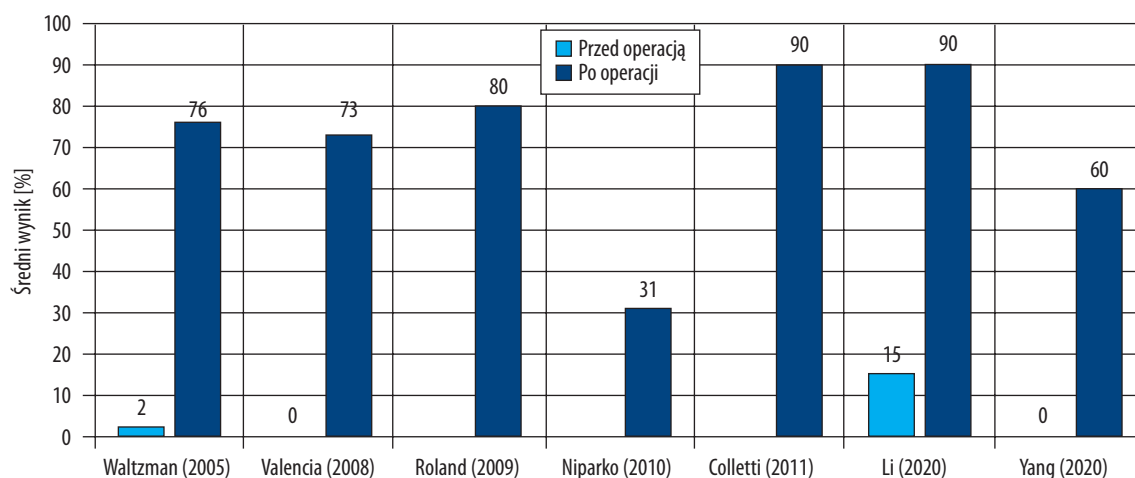
Analiza 23 publikacji naukowych dotyczących wczesnej implantacji ślimakowej wskazuje na zróżnicowane kryteria wiekowe stosowane przez badaczy. Choć definicje „wczesnej implantacji” różnią się między autorami, dominującym podejściem jest uznawanie wszczepienia implantu ślimakowego przed ukończeniem 12. miesiąca życia za optymalne z punktu widzenia rozwoju językowego i słuchowego dziecka [24,25,27,28,32,39,40].

Colletti i wsp. [32] przeprowadzili implantacje u najmłodszego uczestnika badania, którego wiek w momencie operacji wyniósł 2 miesiące. Część badań obejmowała stosunkowo szeroki przedział wiekowy uczestników – sięgający nawet 5. roku życia. Artières i wsp. [29] podzielili

dzieci na cztery grupy: przed 2. rokiem życia, między 2. a 3. rokiem, 3. a 4. rokiem oraz 4. a 5. rokiem życia. Również Niparko i wsp. [41], Nicholas i wsp. [42], Murri i wsp. [35], Phan i wsp. [36], Li i wsp. [43] oraz Kronenberger i wsp. [44] analizowali wyniki dzieci implantowanych nawet do 36. lub 60. miesiąca życia. Mimo tak szerokiego przedziału wiekowego autorzy podkreślali, że dzieci implantowane we wcześniejszym wieku uzyskiwały wyższe wyniki.

Ocena korzyści słuchowych

W badaniach nad efektywnością wczesnej implantacji ślimakowej u dzieci jednym z głównych obszarów oceny są tzw. korzyści słuchowe, rozumiane jako stopień poprawy funkcjonowania słuchowego, percepcji mowy, rozumienia języka oraz ogólnego rozwoju kompetencji komunikacyjnych po zabiegu. Wśród analizowanych publikacji zaobserwowano znaczną różnorodność metod służących do oceny tych aspektów. Wykorzystywano zarówno narzędzia obiektywne, skupiające się na mierzalnych wynikach językowych i audiologicznych, jak i subiektywne, oparte



Rycina 2. Średnie wyniki kwestionariusza IT-MAIS przed i po implantacji ślimakowej, opracowane na podstawie danych pochodzących z 7 analizowanych publikacji [26–28,32,39,41,43]

Figure 2. Average IT-MAIS questionnaire scores before and after cochlear implantation, compiled based on data from seven analyzed publications [26–28,32,39,41,43]

na obserwacjach rodziców, nauczycieli bądź na danych zebranych przy użyciu wystandaryzowanych kwestionariuszy i skal psychometrycznych. W przeprowadzonej analizie wyodrębniono szereg stosowanych przez autorów narzędzi diagnostycznych do oceny efektów terapeutycznych implantacji. Zestawienie najczęściej wykorzystywanych testów i skal przedstawiono w **tabeli 3**.

Na podstawie testów i skal zestawionych w **tabeli 3** wyodrębniono cztery kategorie ocen, sklasyfikowane według obszarów funkcjonalnych:

- funkcje słuchowe oraz percepcja dźwięków: IT-MAIS, CAP, GASP, LEAQ, QHS;
- nadawanie (produkcja) i zrozumiałość mowy: SIR, MUSS, PSI, CNC, BIT, GAEL-P;
- rozumienie języka i zasób słownictwa: PPVT, PLS, TROG, RDLS, PBK, LNT/MLNT;
- rozwój komunikacyjny i społeczny: MCDI, *Renfrew Bus Story*.

Funkcje słuchowe oraz percepcja dźwięków

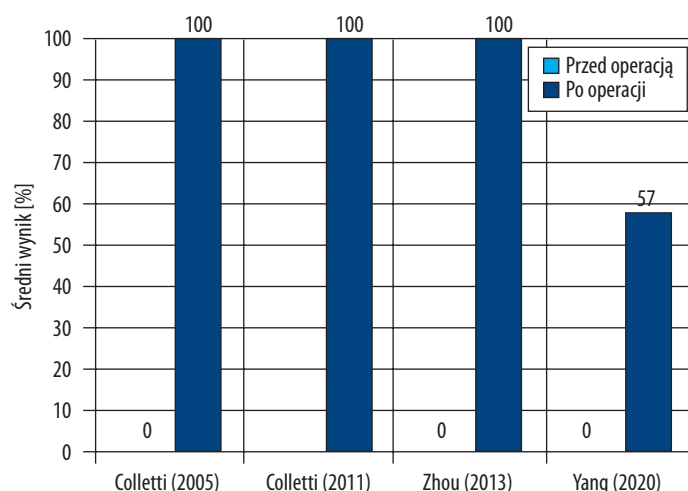
Funkcje słuchowe oraz percepcja dźwięków odnoszą się do zdolności dziecka do odbierania, rozróżniania i reagowania na bodźce akustyczne. Obejmują zarówno podstawowe umiejętności słuchowe, takie jak wykrywanie dźwięku, jak i bardziej złożone procesy, np. różnicowanie dźwięków czy identyfikowanie ich źródła.

IT-MAIS

Kwestionariusz służący do oceny integracji bodźców słuchowych u niemowląt i małych dzieci z niedosłuchem, umożliwiający monitorowanie efektów protezowania słuchu lub implantacji ślimakowej [45,46]. Składa się z 10 pytań dotyczących wokalizacji, reakcji na dźwięki i ich rozumienia, ocenianych w skali 0–4, z maksymalnym wynikiem 40 punktów.

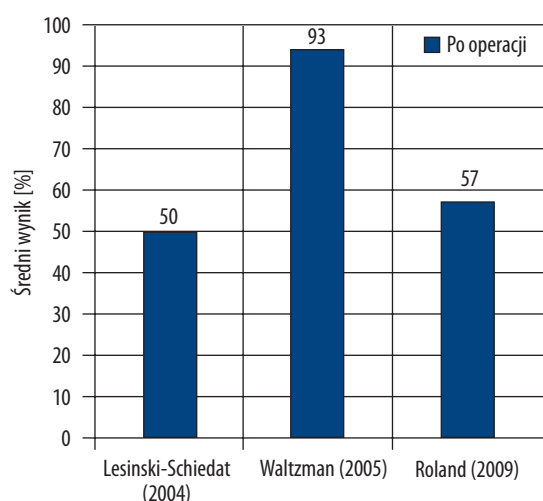
Średnie wyniki przed implantacją mieściły się w zakresie 0–15%, natomiast po zabiegu wzrosły do 31–90% [26,27,39,43], co świadczy o istotnej poprawie integracji bodźców słuchowych oraz ogólnego funkcjonowania słuchowego dzieci po wszczepieniu implantu ślimakowego (**rycina 2**).

Wyniki badań obejmujących dzieci implantowane przed 12. miesiącem życia wykazały znaczną poprawę funkcji słuchowych mierzonych skalą IT-MAIS. Colletti i wsp. [32] oraz Yang i wsp. [39] wykazali wyższe wartości IT-MAIS i szybszy rozwój percepcji słuchowej u dzieci implantowanych we wczesnym wieku. Podobne wyniki przedstawili Waltzman i wsp. [26], którzy przebadali 18 dzieci implantowanych przed ukończeniem pierwszego roku życia – po sześciu miesiącach od operacji wyniki IT-MAIS osiągały 75–80%, co odpowiadało funkcjonowaniu słuchowemu typowemu dla dzieci z prawidłowym słuchem w wieku około 6 miesięcy. Roland i wsp. [28] odnotowali wysokie wyniki w grupie 50 dzieci implantowanych przed 12. miesiącem życia, również wśród 8 pacjentów z powikłaniami pooperacyjnymi. Li i wsp. [43] porównali dwie grupy dzieci – implantowanych w wieku 1–2 lat oraz 2–3 lat. W obu grupach stwierdzono poprawę w domenach językowych: receptywnej (rozumienie mowy) i ekspresyjnej (produkowanie mowy). Wyniki wykazały, że efektem wcześniejszej implantacji był szybszy rozwój obu aspektów języka. Heterogeniczność wyników podkreślają badania uwzględniające czas ekspozycji na bodźce akustyczne po implantacji. Valencia i wsp. [27] zaobserwowali zmienność IT-MAIS od 33% do 100%, przy czym wyższe wartości odnotowano u dzieci badanych po dłuższym czasie od aktywacji implantu. Niparko i wsp. [41] potwierdzili, że wyniki IT-MAIS były niższe w ocenie przeprowadzonej bezpośrednio po zabiegu, niezależnie od wieku biologicznego dziecka, co sugeruje znaczącą rolę czasu ekspozycji na bodźce dźwiękowe.



Rycina 3. Średnie wyniki skali CAP przed i po implantacji ślimakowej, opracowane na podstawie danych pochodzących z czterech analizowanych publikacji naukowych [25,32,33,39]

Figure 3. Average CAP scale scores before and after cochlear implantation, compiled based on data from four analyzed scientific publications [25,32,33,39]



Rycina 4. Średnie wyniki testu GASP po implantacji ślimakowej, opracowane na podstawie [24,26,28]

Figure 4. Average GASP test scores after cochlear implantation [24,26,28]

Podsumowując, wczesna implantacja (< 12 miesięcy) przyspiesza rozwój percepcji słuchowej u dzieci z głębokim niedosłuchem, a tempo poprawy, jak wynika z IT-MAIS, zależy od wieku implantacji i czasu ekspozycji na bodźce akustyczne po aktywacji implantu.

CAP

Skala CAP [47] ocenia funkcjonalne zdolności słuchowe, ze szczególnym uwzględnieniem rozumienia mowy w codziennym życiu, w zakresie 0–7 punktów (0 – brak reakcji na dźwięki, 7 – możliwość prowadzenia rozmowy telefonicznej z dobrze znanym rozmówcą). Przed implantacją wszystkie analizowane grupy pacjentów [25,32,33,39] uzyskiwały wynik w skali CAP równy 0, co wskazuje na brak słyszenia funkcjonalnego. Wyniki pooperacyjne w tych samych badaniach mieściły się w zakresie 57–100%, co wskazuje na poprawę zdolności słuchowych (**rycina 3**).

Colletti i wsp. [25] porównali 3 grupy dzieci według wieku implantacji: < 12 miesięcy, 12–23 miesiące oraz 24–35 miesięcy. Mediany wyników CAP wynosiły odpowiednio: 7, 3,5 oraz 1,5, co wskazuje na korzystny wpływ wczesnej implantacji na tempo rozwoju funkcji słuchowych. W kolejnym badaniu tych autorów [32], obejmującym 73 dzieci, wszystkie grupy ostatecznie uzyskiwały maksymalny wynik w skali CAP, przy czym dzieci implantowane wcześniej (< 12. miesiąca) osiągały go szybciej. Podobne tendencje zaobserwowano w badaniach Yang i wsp. [39] – u 89 dzieci odnotowano systematyczny wzrost wyników CAP w miarę upływu czasu od momentu aktywacji implantu. Zhou i wsp. [33] ocenili wpływ terapii logopedycznej u 34 dzieci implantowanych w wieku 7–18 miesięcy, porównując grupy z terapią ($n = 19$) i bez terapii ($n = 15$). Wyniki CAP po 6, 12 i 24 miesiącach nie wykazały istotnych różnic między grupami, co wskazuje na brak znaczącego wpływu terapii logopedycznej w analizowanym zakresie czasowym i częstotliwości.

Podsumowując, efektem wczesnej implantacji (< 12. miesiąca) było szybsze osiąganie wyższych wyników w skali CAP, choć wszystkie grupy ostatecznie osiągnęły maksymalny poziom funkcji słuchowych. Wyniki potwierdzają znaczną poprawę zdolności słuchowych po implantacji, niezależnie od prowadzonej terapii logopedycznej, w krótkim okresie obserwacji.

GASP

Test ocenia funkcjonalną percepcję słuchową u dzieci z ubytkiem słuchu po implantacji ślimakowej. Obejmuje cztery etapy przetwarzania słuchowego: detekcję, różnicowanie, identyfikację oraz rozumienie mowy [48].

Analiza wyników pooperacyjnych uzyskanych w trzech badaniach [24,26,28] wykazała średni poziom poprawnych odpowiedzi w zakresie 50–93%, co wskazuje na różnicowanie wyników między uczestnikami (**rycina 4**).

Wpływ wieku implantacji na wyniki GASP analizowali Lesinski-Schiedat i wsp. [24] – porównali dzieci implantowane w wieku 4–12 miesięcy (średnio 8 miesięcy) oraz 12–24 miesięcy (średnio 1,6 roku). Po 24 miesiącach

od aktywacji implantu średni wynik testu wynosił 50% w grupie implantowanej wcześniej oraz około 30% w grupie implantowanej później. Z kolei Waltzman i wsp. [26] ocenili 18 dzieci implantowanych przed ukończeniem 12. miesiąca życia. Szczegółowe dane dotyczące testu GASP były dostępne dla pięciorga pacjentów; po 12 miesiącach od aktywacji implantu wszyscy osiągnęli wyniki przekraczające 85% poprawnych odpowiedzi. Roland i wsp. [28] przeanalizowali wyniki ośmiorga dzieci implantowanych w wieku 5–11 miesięcy. Średni wynik testu GASP w tej grupie wyniósł 57%, co odzwierciedlało rozwój podstawowych funkcji percepcji słuchowej w pierwszym okresie użytkowania implantu. Wskazano na potrzebę kontynuacji terapii i monitorowania postępów w czasie.

Podsumowując, wyniki testu GASP wskazują na poprawę funkcjonalnej percepcji słuchowej po implantacji ślimakowej, przy jednoczesnym zróżnicowaniu osiąganych wyników. Wyższe wartości testu obserwowano u dzieci implantowanych przed ukończeniem 12. miesiąca życia w porównaniu z grupami implantowanymi później, jednak bezpośrednie porównania między badaniami są utrudnione ze względu na różnice w wieku implantacji, liczebności prób i czasie obserwacji.

LEAQ

Standaryzowany kwestionariusz służący do oceny wczesnego rozwoju funkcji słuchowych u niemowląt i małych dzieci w wieku do 24. miesiąca życia [49]. Narzędzie obejmuje 35 pozycji i pozwala na ocenę postępów w zakresie reakcji na dźwięk oraz rozumienia prostych poleceń słownych.

Schramm i wsp. [31] przeanalizowali rozwój słuchowy u pięciorga dzieci po sekwencyjnej, obustronnej implantacji ślimakowej. Pierwszy implant został wszczepiony w wieku 9–16 miesięcy, a drugi – 17–21 miesięcy. Po 9–12 miesiącach od implantacji średnie wyniki kwestionariusza LEAQ mieściły się w przedziale 31–33 punktów, co odpowiadało wartościom referencyjnym dla dzieci z prawidłowym słuchem w tym samym wieku (31–34 pkt). Yang i wsp. [39] ocenili wyniki LEAQ u 89 dzieci implantowanych przed ukończeniem 12. miesiąca życia. W tej grupie 18% dzieci przeszło jednoczasową, obustronną implantację, natomiast pozostałe 82% korzystało z pojedynczego implantu i aparatu słuchowego w uchu nieimplantowanym. Mediana wyników kwestionariusza LEAQ wzrosła z 0 punktów przed operacją do 30 punktów po 12 miesiącach od aktywacji implantu, co może sugerować częściowe wyrównanie opóźnienia rozwoju słuchowego.

Podsumowując, wyniki w skali LEAQ wskazują na wyraźny rozwój wczesnych funkcji słuchowych w pierwszym roku po operacji u dzieci implantowanych we wczesnym wieku. Osiągane wartości mieściły się w zakresie zbliżonym do norm rozwojowych, przy uwzględnieniu różnic w strategii implantacji oraz ograniczonej liczebności próby w poszczególnych badaniach.

QHS

Narzędzie służące do subiektywnej oceny jakości słyszenia w codziennych sytuacjach życiowych, dokonywanej

przez rodziców lub samych pacjentów [44]. Skala obejmuje ocenę takich aspektów jak: rozumienie mowy, lokalizacja źródeł dźwięku, rozpoznawanie dźwięków otoczenia oraz wysiłek słuchowy, a odpowiedzi są punktowane w zakresie od 0 („w ogóle nie”) do 10 („całkowicie tak”).

W badaniu Kronenbergera i wsp. [44] przeanalizowano wyniki 43 dzieci z implantami ślimakowymi; średni wiek pacjentów w momencie implantacji wynosił 21,1 miesiąca. Średni całkowity wynik w skali QHS w grupie dzieci z implantami ślimakowymi wyniósł 6,4 (SD = 1,7), podczas gdy w grupie dzieci z prawidłowym słuchem wyniósł 8,9 (SD = 1,0). Różnica między grupami była istotna statystycznie.

Podsumowując, wyniki uzyskane w skali QHS w poszczególnych obszarach testu wykazały, że dzieci z implantami ślimakowymi osiągały niższe wyniki we wszystkich domenach, tj. rozumienie mowy, lokalizacja dźwięków, rozpoznawanie dźwięków otoczenia, a jednocześnie zgłaszały wyższy poziom wysiłku słuchowego w porównaniu do słyszących rówieśników. Największe różnice między grupami zaobserwowano w zakresie lokalizacji źródeł dźwięku oraz subiektywnego wysiłku wkładanego w proces słyszenia.

Nadawanie (produkcja) i zrozumiałość mowy

Nadawanie (produkcja) i zrozumiałość mowy dotyczą sposobu, w jaki dziecko mówi oraz tego, jak czytelna i zrozumiała jest jego mowa dla innych. Ocena tego obszaru pozwala określić, na ile rozwój artykulacji i płynności mowy umożliwia skuteczną komunikację.

SIR

Narzędzie służy do jakościowej oceny stopnia zrozumiałości mowy dziecka przez otoczenie i obejmuje pięć poziomów: od 1 (mowa całkowicie niezrozumiała) do 5 (mowa w pełni zrozumiała) [50].

W badaniu Artières i wsp. [29], obejmującym 74 dzieci podzielonych według wieku implantacji (przed 2. rokiem życia, 2–3 lata, 3–4 lata oraz 4–5 lat), wyższe wartości SIR uzyskiwały dzieci implantowane wcześniej. Dzieci implantowane przed ukończeniem 3. roku życia osiągały niemal maksymalny poziom zrozumiałości mowy (SIR = 5) w wieku 5–6 lat, podczas gdy w grupach implantowanych później zaobserwowano niższe wartości SIR na wszystkich etapach pomiaru. Podobne obserwacje potwierdziło badanie Collettiego i wsp. [32]. Po pięciu latach od implantacji wszystkie dzieci implantowane przed 12. miesiącem życia osiągnęły maksymalny wynik (SIR = 5). W grupach implantowanych w wieku 12–23 miesięcy oraz 24–35 miesięcy odsetek dzieci, które osiągnęły pełną zrozumiałość mowy, wyniósł odpowiednio 67% i 61%. Relację pomiędzy czasem, jaki upłynął od implantacji, a poziomem zrozumiałości mowy przedstawił Zhou i wsp. [33]. Mediana wartości SIR wzrosła z poziomu 1 przed implantacją do 2 po 6 miesiącach, 3 po 12 miesiącach oraz 5 po 24 miesiącach od implantacji. Analogiczny przebieg zmian odnotowano zarówno u dzieci objętych terapią logopedyczną przed implantacją, jak i u dzieci, które nie uczestniczyły w terapii. Zależność

pomiędzy wiekiem implantacji a czasem osiągnięcia maksymalnej zrozumiałości mowy wykazali Karltorpa i wsp. [37] w badaniu obejmującym 103 dzieci. Dzieci implantowane w wieku 5–8 miesięcy osiągały poziom SIR równy 5 średnio w wieku $4,2 \pm 1,2$ roku, natomiast dzieci implantowane w wieku 9–11 miesięcy – w wieku $5,3 \pm 2,1$ roku. W badaniu Yang i wsp. [39], obejmującym 89 dzieci implantowanych przed ukończeniem 12. miesiąca życia, zaobserwowano stopniowy wzrost wartości SIR w pierwszym roku po implantacji. Mediana SIR w okresie 0–9 miesięcy po zabiegu wyniosła 1, natomiast po 12 miesiącach wzrosła do 2, przy czym górny zakres wyników sięgnął 3.

Podsumowując, wyniki uzyskane w skali SIR wskazują na systematyczny wzrost zrozumiałości mowy po implantacji ślimakowej, przy czym dzieci implantowane we wczesnym wieku osiągały wyższe poziomy SIR w krótszym czasie. Jednocześnie różnice w wieku implantacji, czasie obserwacji oraz liczności badanych grup ograniczają możliwość bezpośredniego porównywania wyników między poszczególnymi badaniami.

MUSS

Narzędzie służy do oceny funkcjonalnego wykorzystania mowy w codziennych sytuacjach komunikacyjnych u dzieci z niedosłuchem. Ocena obejmuje trzy obszary: kontrolę głosu, kompetencje orofacialne oraz preferowaną strategię komunikacyjną [51].

Lesinski-Schiedat i wsp. [24] przeanalizowali wyniki 116 dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym, implantowanych przed 12. miesiącem życia (średnio 0,8 roku) oraz między 1. a 2. rokiem życia (średnio 1,6 roku). Przed implantacją w obu grupach odnotowano niskie wartości kontroli głosu (30–40%). Po 12–24 miesiącach od implantacji obie grupy osiągały wysokie wyniki (90–100%), przy czym w grupie implantowanej wcześniej wartości były wyższe. W zakresie kompetencji orofacialnych wyniki przed implantacją były bliskie 0. Po 12–24 miesiącach dzieci implantowane przed 12. miesiącem życia uzyskiwały wyniki rzędu 70–80%, natomiast dzieci implantowane później – 50–60%. Różnice odnotowano również w zakresie preferowanej strategii komunikacyjnej: mowa jako główny środek komunikacji była częściej wybierana przez dzieci implantowane wcześniej (około 70%) niż przez dzieci implantowane w wieku 1–2 lat (50–60%). Yang i wsp. [39] ocenili wyniki uzyskane w skali MUSS u 89 dzieci implantowanych przed ukończeniem 12. miesiąca życia. W ciągu pierwszego roku po implantacji mediana wyników wzrosła z 0 do 4, co wskazuje na stopniowy rozwój ekspresji werbalnej w codziennych sytuacjach komunikacyjnych. Jakkolwiek tempo rozwoju mowy ekspresywnej, będącej złożonym procesem neuronalnym, było wolniejsze niż rozwój percepcji słuchowej.

Podsumowując, wyniki w skali MUSS wskazują na poprawę funkcjonalnego użycia mowy po implantacji ślimakowej, przy czym dzieci implantowane we wczesnym wieku osiągały wyższe wartości w krótszym czasie. Zróżnicowanie wieku implantacji, czasu obserwacji oraz ocenianych komponentów mowy ogranicza jednak możliwość bezpośredniego porównywania wyników między badaniami.

PSI

Kwestionariusz ten służy do oceny zrozumiałości mowy dziecka z perspektywy osób spoza jego najbliższego otoczenia, koncentrując się na funkcjonalnej czytelności wypowiedzi [52].

Houston i wsp. [38] ocenili 15 dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym, podzielonych na grupę implantowaną wcześniej (7–13 miesięcy życia) oraz później (16–23 miesiące życia). Po 2–4 latach użytkowania implantu dzieci implantowane wcześniej uzyskiwały średnio około 80% poprawnych odpowiedzi w teście PSI, natomiast dzieci implantowane później – około 65%.

Podsumowując, wyniki testu PSI wskazują na wyższą zrozumiałość mowy u dzieci implantowanych we wczesnym wieku, przy czym wyniki te były nadal niższe niż wyniki uzyskane w testach oceniających rozwój słownictwa i struktur gramatycznych.

CNC

Test ten służy do oceny rozumienia mowy u osób z ubytkiem słuchu, w szczególności u dzieci po implantacji ślimakowej [53,54]. Polega na rozpoznawaniu jednosylabowych słów o strukturze spółgłoska–samogłoska–spółgłoska, a wyniki wyrażane są jako procent poprawnych odpowiedzi na poziomie słów lub fonemów.

Leigh i wsp. [55] przebadali 120 dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym, podzielonych na grupę implantowaną w wieku 6–12 miesięcy ($n = 35$) oraz w wieku 13–24 miesięcy ($n = 85$). Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami, ani w rozpoznawaniu słów, ani fonemów. Ponadto nie zaobserwowano istotnych zależności między wynikami testu a wiekiem w momencie implantacji, wiekiem dopasowania aparatu słuchowego czy progami słyszenia w lepszym uchu. Zarejestrowano natomiast słabą, lecz istotną dodatnią korelację między wynikami testu a metodą komunikacji stosowaną przez dziecko.

Podsumowując, w analizowanym zakresie wiekowym (6–24 miesiące) wiek pacjenta w momencie implantacji nie wpływał na wyniki testu CNC w zakresie percepcji mowy segmentalnej.

BIT

BIT [56] służy do oceny zrozumiałości mowy dzieci przez osoby postronne i pozwala określić funkcjonalny poziom komunikacji werbalnej w codziennych sytuacjach.

Habib i wsp. [30] przebadali 40 dzieci po implantacji ślimakowej. Wyniki testu BIT wskazały, że średnia zrozumiałość mowy pacjentów implantowanych wcześniej (grupy: 8–12 i 13–24 miesiące) wyniosła 93%, podczas gdy u pacjentów implantowanych później (25–36 miesięcy) zrozumiałość osiągnęła 80%.

Podsumowując, choć dzieci implantowane wcześniej osiągały wyższy poziom zrozumiałości mowy w teście BIT, różnice między grupami nie były statystycznie istotne, co sugeruje, że w badanej grupie wiek pacjenta

w momencie implantacji nie miał jednoznacznego wpływu na funkcjonalny poziom komunikacji werbalnej.

GAEL-P

Test ten służy do oceny wczesnych umiejętności gramatycznych u dzieci z wadą słuchu [57]. Składa się z trzech sekcji: gotowości językowej, pojedynczych słów oraz kombinacji słów, a wypowiedzi dziecka są wywoływane w ramach ustrukturyzowanej zabawy z użyciem materiałów obrazkowych.

Houston i wsp. [38] przebadali 15 dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym, podzielonych na dwie grupy według wieku w momencie aktywacji implantu ślimakowego: wcześniej implantowane (7–13 miesięcy) oraz późno implantowane (16–23 miesiące). Wyniki testu GAEL-P wykazały istotne różnice między grupami – dzieci wcześniej implantowane osiągnęły średnio około 95% poprawnych odpowiedzi, natomiast grupa późno implantowana uzyskała 75–80%.

Podsumowując, dzieci wcześniej implantowane osiągały wyższy poziom umiejętności gramatycznych w teście GAEL-P niż dzieci późno implantowane.

Rozumienie języka i zasób słownictwa

Kategorie *rozumienie języka* i *zasób słownictwa* odnoszą się do zdolności dziecka do interpretowania znaczeń wypowiedzi oraz do poziomu rozwoju słownictwa, którym posługuje się ono w codziennych sytuacjach. W tym obszarze funkcjonalnym ocenia się, jak dziecko przyswaja język i jak rozumie przekazywane mu treści.

PPVT

Standaryzowane narzędzie do oceny rozumienia słownictwa receptywnego u dzieci i dorosłych. Badanie polega na wskazywaniu ilustracji odpowiadającej usłyszанemu słowu [58]. Test umożliwia szybką i obiektywną ocenę zasobu słownictwa oraz kompetencji językowych.

Houston i wsp. [38] przebadali 15 dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym, podzielonych według wieku aktywacji implantu ślimakowego: 7–13 miesięcy (implantacja wczesna) oraz 16–23 miesiące (implantacja późna). Dzieci implantowane wcześniej osiągały średnio 85% poprawnych odpowiedzi, a grupa późno implantowana – 70–75%, co wskazuje na przewagę wczesnej interwencji słuchowej w rozwoju słownictwa. Colletti i wsp. [32] w badaniu 73 dzieci potwierdzili, że najwyższe wyniki PPVT osiągały dzieci implantowane przed 12. miesiącem życia, podczas gdy opóźnienie rosło wraz z późniejszym wiekiem implantacji. Podobnie Leigh i wsp. [55] wykazali, że średni wynik dzieci implantowanych w wieku 6–12 miesięcy wyniósł 90,8, tym samym zbliżył się do normy wyznaczonej dla dzieci słyszących, natomiast grupa implantowana w wieku 13–24 miesięcy uzyskała 80,6, co było różnicą istotną statystycznie ($t = 2,23$; $p = 0,033$). Karltorp i wsp. [37] przeanalizowali przyrost słownictwa receptywnego u 103 dzieci i wykazali, że był on największy u dzieci implantowanych w wieku 9–11 miesięcy, a najniższy – u dzieci implantowanych między 18. a 23. miesiącem życia.

Prognozy rozwoju językowego do 6. roku życia sugerują, że najwyższe wyniki w zakresie słownictwa receptywnego uzyskują dzieci, które implantowano przed 9. miesiącem życia.

Podsumowując, wczesna implantacja ślimakowa (przed 12. miesiącem życia) sprzyja rozwojowi słownictwa receptywnego, a im wcześniej zostanie przeprowadzona, tym większe są szanse na uzyskanie wyników zbliżonych do wyników osiągniętych przez dzieci słyszące.

PLS

Narzędzie diagnostyczne służące do oceny rozwoju językowego dzieci w wieku 0–7 lat, obejmujące zarówno język receptywny (rozumienie), jak i ekspresywny (mówienie) [59].

Hammes i wsp. [60] przeanalizowali rozwój językowy 47 dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym, implantowanych w wieku 9–48 miesięcy. Autorzy nie udostępnili szczegółowych wyników, co ogranicza możliwości interpretacyjne i porównawcze badania. Mitchell i wsp. [40] przebadali 111 dzieci implantowanych przed 12. miesiącem życia oraz między 12. a 24. miesiącem życia. Dzieci sklasyfikowano według wyjściowego poziomu rozumienia języka (PLS) przed implantacją, a wyniki analizowano w dwóch okresach po zabiegu. Wykazano, że dzieci implantowane przed ukończeniem 12. miesiąca życia uzyskiwały istotnie wyższe wyniki w zakresie języka receptywnego, niezależnie od wieku, płci oraz wyjściowego poziomu rozwoju językowego.

Podsumowując, wyniki PLS wskazują, że wczesna implantacja ślimakowa znacząco wspomaga rozwój języka receptywnego.

TROG

Standaryzowane narzędzie psychometryczne służące do oceny rozumienia struktur gramatycznych u dzieci i dorosłych [61]. Test znajduje zastosowanie szczególnie w diagnozie zaburzeń językowych, takich jak: specyficzne zaburzenia rozwoju językowego (ang. *specific language impairment*, SLI) oraz rozwojowe zaburzenie językowe (ang. *developmental language disorder*, DLD) – termin obecnie częściej stosowany, afazja oraz trudności językowe u dzieci niesłyszących, w tym korzystających z implantów ślimakowych.

Colletti i wsp. [32] przebadali 73 dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym, podzielonych na trzy grupy według wieku w momencie implantacji: 2–11 miesięcy ($n = 19$, średni wiek 6,4 miesiąca), 12–23 miesięcy oraz 24–35 miesięcy. Po pięciu latach za pomocą testu TROG oceniono poziom rozumienia struktur gramatycznych. Dzieci implantowane najwcześniej (2–11 miesięcy) osiągały zdecydowanie najlepsze wyniki – około 80% z nich uzyskiwało wyniki mieszczące się w najwyższym przedziale percentylowym (76–100), natomiast pozostałe 20% nie znalazło się w najniższym przedziale (0–25 percentyl). W grupie implantowanej między 12. a 23. miesiącem życia wykazano większą zmienność wyników – około 60% dzieci uzyskiwało wyniki w przedziale średnim (26–75 percentyl), a około 30% osiągnęło najwyższy przedział.

Najmniejszą efektywność zaobserwowano w grupie implantowanej najpóźniej (24–35 miesięcy) – dominowały wyniki w przedziale średnim (26–75 percentyl), a znacząca część dzieci uzyskiwała wyniki w najniższym przedziale (0–25 percentyl); tylko niewielki odsetek osiągał wyniki na poziomie 76–100 percentyla.

Podsumowując, wczesna implantacja ślimakowa, najlepiej przed 12. miesiącem życia, znacząco wspomaga rozwój rozumienia struktur gramatycznych u dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym. Im późniejszy wiek implantacji, tym większa zmienność wyników i niższe osiągnięcia w zakresie kompetencji gramatycznych.

RDLS

Standaryzowany test językowy służący do oceny rozumienia i ekspresji językowej u dzieci w wieku 1–7 lat [62]. Składa się z: *Receptive Language Scale* oraz *Expressive Language Scale* (tłumaczenie własne autorów: *Skala rozumienia języka* oraz *Skala ekspresji językowej*). Badanie polega na interakcji z dzieckiem, które wykonuje zadania z wykorzystaniem obrazków i konkretnych instrukcji.

Niparko i wsp. [41] przebadali 188 dzieci z implantami ślimakowymi, podzielonych według wieku implantacji: < 18 miesięcy ($n = 72$), 18–36 miesięcy ($n = 64$) i > 36 miesięcy ($n = 52$). Najwyższe wyniki w zakresie rozumienia i ekspresji językowej uzyskiwały dzieci implantowane najwcześniej, a najniższe – dzieci implantowane po 36. miesiącu życia. Poziom wyników we wszystkich grupach był niższy niż u dzieci ze słuchem w normie, co wskazuje na utrzymujące się trudności w rozwoju językowym wynikające z opóźnionego dostępu do bodźców słuchowych. W badaniu Karltorp i wsp. [37], obejmującym 103 dzieci, również stwierdzono zależność między wiekiem dziecka w momencie implantacji a wynikami uzyskiwanymi w teście RDLS. Dzieci implantowane przed 12. miesiącem życia osiągały najlepsze wyniki: w grupie implantowanych w wieku 5–8 miesięcy średni wiek rozwoju językowego wynosił 3,95 roku wobec wieku chronologicznego 4 lat, co wskazuje na minimalne opóźnienie (0,25 roku). Dzieci implantowane w wieku 9–11 miesięcy osiągały nieco niższe, ale wciąż korzystne wyniki. U pacjentów implantowanych w wieku 12–29 miesięcy zaobserwowano większe opóźnienia (0,69–0,94 roku) i wolniejsze tempo rozwoju językowego (0,91–0,99). Średnie tempo rozwoju językowego wszystkich dzieci z implantami wyniosło 1,03, co sugeruje, że mimo początkowego opóźnienia dzieci te rozwijały się porównywalnie do słyszących rówieśników.

Podsumowując, wyniki testu RDLS wskazują, że wcześniej-sza implantacja ślimakowa koreluje z wyższym poziomem rozwoju językowego, zarówno w zakresie rozumienia, jak i ekspresji mowy, a opóźnienie względem rówieśników ze słuchem w normie jest minimalne.

PBK

Test oceniający rozumienie mowy u dzieci w wieku przedszkolnym, oparty na listach fonetycznie zrównoważonych słów, co pozwala na precyzyjną ocenę percepcji mowy, zwłaszcza u dzieci z ubytkiem słuchu, w tym użytkowników implantów ślimakowych [63,64].

Hammes i wsp. [60] przeanalizowali wyniki 47 dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym, podzielonych na cztery grupy w zależności od wieku [w miesiącach] w momencie implantacji (9–18, 19–30, 31–40 i 41–48). Najlepsze wyniki osiągały dzieci implantowane przed 18. miesiącem życia (średnio ok. 80%, mediana 83%), a późniejszy wiek implantacji korelował z systematycznym spadkiem wyników: 19–30 miesięcy – 55–60%, 31–48 miesięcy – 35–45%. Podobne obserwacje przedstawili Roland i wsp. [28] – dzieci implantowane między 5. a 11. miesiącem życia uzyskiwały wysoki poziom rozpoznawania mowy (średnio 93%).

Podsumowując, wczesna implantacja ślimakowa znacząco zwiększa zdolność rozumienia mowy u dzieci z głębokim niedosłuchem prelingwalnym, a późniejszy wiek implantacji koreluje ze stopniowym spadkiem wyników.

LNT i MLNT

Narzędzia służące do oceny percepcji mowy u dzieci z ubytkiem słuchu, w tym użytkowników implantów ślimakowych [65]. Testy mierzą poziom rozpoznawania słów wypowiedzianych w izolacji, bez wsparcia kontekstu, co pozwala ocenić zdolność fonologicznego przetwarzania mowy. LNT obejmuje słowa jednosylabowe, a MLNT – wielosylabowe, które dostarczają więcej wskazówek fonologicznych.

W badaniu Waltzman i wsp. [26] dzieci implantowane przed 12. miesiącem życia uzyskiwały w teście LNT wysoki poziom rozpoznawania słów (84–97%) i fonemów (93–98%), a w MLNT – jeszcze wyższe wyniki, co wskazuje na umiejętność sprawnego przetwarzania fonologicznego. Roland i wsp. [28] odnotowali średni wynik obu testów – na poziomie 93%, co potwierdza skuteczne rozpoznawanie zarówno słów prostych, jak i wielosylabowych. Houston i wsp. [38] wykazali, że dzieci implantowane wcześniej (w wieku 7–13 miesięcy) osiągały średnio około 80% poprawnych odpowiedzi w teście LNT, natomiast implantowane później (w wieku 16–23 miesięcy) – około 60%. Mimo uzyskiwania wysokich wyników w testach fonologicznych dzieci z implantami nadal osiągały niższe rezultaty w porównaniu z wynikami dzieci ze słuchem w normie, co sugeruje, że dobra percepcja fonologiczna nie zawsze prowadzi do efektywnego wykorzystania słuchu w codziennej komunikacji, a zatem dzieci wymagają dalszego wsparcia terapeutycznego w tym obszarze.

Podsumowując, wczesna implantacja ślimakowa, najlepiej przed 12. miesiącem życia, znacząco podnosi poziom zarówno rozpoznawania słów i fonemów, jak i przetwarzania fonologicznego u dzieci z głębokim niedosłuchem, jednak pomimo uzyskiwania wysokich wyników w testach fonologicznych dzieci te nadal wymagają wsparcia w codziennej komunikacji.

Rozwój komunikacyjny i społeczny

W obszarze tym istotną rolę odgrywają następujące umiejętności: nawiązywanie i podtrzymywanie interakcji społecznych, rozumienie zasad komunikacji społecznej oraz wykorzystywanie języka w relacjach z innymi. Badania w tym obszarze umożliwiają określenie, jak dziecko funkcjonuje w środowisku społecznym i w jaki

sposób wykorzystuje komunikację w codziennych kontaktach. Rozumienie języka i zasób słownictwa odnoszą się do zdolności dziecka do interpretowania znaczeń wypowiedzi oraz do poziomu rozwoju słownictwa, którym posługuje się ono w codziennych sytuacjach. Obszar ten pozwala ocenić, jak dziecko przyswaja język i jak rozumie przekazywane mu treści.

MCDI

Narzędzie do oceny poziomu rozwoju językowego dzieci oparte na informacjach przekazywanych przez rodziców [66]. W celu skrócenia czasu badania opracowano jego wersję skróconą – Short Form MCDI (SSF-MCDI) [67].

Cuda i wsp. [34] za pomocą kwestionariusza MCDI ocenili poziom rozwoju języka ekspresywnego u 30 dzieci wyposażonych w implant ślimakowy wszczepiony w wieku 8–17 miesięcy. W momencie badania wiek dzieci wynosił 36 miesięcy. Pacjenci implantowani przed 12. miesiącem życia ($n = 14$) uzyskiwali wyższe wyniki we wszystkich analizowanych wskaźnikach w porównaniu do wyników dzieci implantowanych po ukończeniu 12. miesiąca życia ($n = 16$). Średnia liczba wypowiedzianych słów wynosiła odpowiednio 566,3 oraz 355. Wraz ze wzrostem wieku w momencie implantacji odnotowywano niższe wartości zasobu słownictwa. Różnice między płciami były niewielkie. Średnia długość wypowiedzi wynosiła 8–9 słów u dzieci implantowanych między 8. a 10. miesiącem życia i często nie przekraczała czterech słów w grupie implantowanej po 12. miesiącu życia. Najwyższy odsetek zdań złożonych (80–90%) odnotowano u dzieci implantowanych przed 10. miesiącem życia, natomiast w grupie implantowanej po 12. miesiącu życia wartości te w wielu przypadkach nie przekraczały 20%. Li i wsp. [43] przeanalizowali rozwój rozumienia i ekspresji słów u 24 dzieci implantowanych w wieku 1–2 lat ($n = 12$) oraz 2–3 lat ($n = 12$), w odniesieniu do norm rozwojowych dla dzieci z prawidłowym słuchem. W zakresie rozumienia słów dzieci słyszące osiągały wartości bliskie 100% około 20. miesiąca życia. Dzieci implantowane w wieku 1–2 lat osiągały około 90% w 36. miesiącu życia, natomiast dzieci implantowane w wieku 2–3 lat – około 80% w 40. miesiącu życia. W zakresie ekspresji słów dzieci słyszące osiągały poziom 90–100% około 20. miesiąca życia, dzieci implantowane w wieku 1–2 lat – około 80% w 36. miesiącu, natomiast w grupie implantowanej w wieku 2–3 lat wartości te nie przekroczyły 60% nawet w 40. miesiącu życia. We wszystkich grupach zaobserwowano wyższe wyniki w zakresie rozumienia słów niż ich ekspresji.

Podsumowując, badania oparte na kwestionariuszu MCDI/SSF-MCDI wykazały zróżnicowanie poziomu rozwoju leksykalnego i składniowego u dzieci z implantem ślimakowym w zależności od wieku pacjentów w momencie implantacji, przy czym wyższe wyniki zaobserwowano w grupach implantowanych wcześniej, a różnice między dziećmi wynikały m.in. z różnic wiekowych w momencie implantacji i czasu obserwacji.

Renfrew Bus Story (lub Bus Story Test)

Narzędzie diagnostyczne wchodzące w skład *Renfrew Language Scales*, stosowane do oceny zdolności

narracyjnych dzieci w wieku przedszkolnym [68]. Test polega na samodzielnym odtworzeniu historii obrazkowej (powtórzeniu narracji) i umożliwia ocenę treści oraz struktury gramatycznej wypowiedzi.

W badaniu Murri i wsp. [35] narzędzie to zastosowano do oceny 30 dzieci z implantami ślimakowymi aktywowanymi średnio w wieku 14,7 miesiąca. Analiza wyniku całkowitego (ang. *total-information score*) wykazała istotną zależność od wieku aktywacji implantu – każdy miesiąc opóźnienia aktywacji wiązał się ze spadkiem wyniku o 1,09 punktu ($SE = 0,20$; $p < 0,001$). Istotną zależność odnotowano również w odniesieniu do średniej długości zdań: każdy miesiąc opóźnienia aktywacji wiązał się ze skróceniem wypowiedzi o 0,23 słowa ($SE = 0,023$; $p < 0,001$).

Podsumowując, wyniki z badania wskazują, że zarówno wczesna aktywacja implantu ślimakowego, jak i stymulujące środowisko językowe, reprezentowane przez wyższy poziom wykształcenia matki, odgrywają zasadniczą rolę w kształtowaniu umiejętności narracyjnych u dzieci z głębokim niedosłuchem.

Zdarzenia niepożądane związane z implantacją ślimakową u dzieci

W 7 badaniach [24,26–28,32,37,39] spośród 23 publikacji oceniono bezpieczeństwo implantacji ślimakowej oraz częstość wystąpienia zdarzeń niepożądanych u niemowląt i małych dzieci. We wszystkich badaniach powikłania okołoperacyjne i pooperacyjne występowały stosunkowo rzadko. Podkreślono jednak, że ze względu na specyfikę anatomiczną w tej grupie pacjentów, należy wybrać optymalną technikę chirurgiczną oraz zachować zwiększoną ostrożność podczas przeprowadzania zabiegu.

Lesinski-Schiedat i wsp. [24] opisali powikłania okołoperacyjne u dziecka implantowanego w wieku 4 miesięcy, u którego wystąpiła hipowolemia wymagająca intensywnej terapii przez 24 godziny. Autorzy zwrócili uwagę na konieczność dostosowania techniki chirurgicznej ze względu na anatomiczne cechy niemowląt, takie jak: mniejsze wyrostki sutkowate oraz cieńsze sklepienie czaszki. U wszystkich pacjentów operowanych poniżej 1 roku życia [24] odnotowano odsłonięcie opony twardej podczas tworzenia łoża kostnej, jednak bez jej uszkodzenia. W części przypadków stwierdzono brak kostnej osłony nerwu twarzowego, bez wystąpienia jego porażenia. Nie ustalono, czy podobne sytuacje występują u pacjentów implantowanych w późniejszym wieku.

Valencia i wsp. [27] opisali trudności związane z insercją elektrody u pacjenta z wadą rozwojową ucha wewnętrznego w postaci malformacji Mondiniego oraz wyciekami płynu mózgowo-rdzeniowego. Autorzy opisali trzy późne zdarzenia niepożądane: dwie awarie urządzeń oraz jedno zakażenie bakteryjne wokół cewki implantu. Każdy z tych przypadków wymagał przeprowadzenia eksplantacji oraz późniejszej reimplantacji.

Roland i wsp. [28] wykazali, że powikłania wystąpiły u 16% pacjentów w ciągu 10 miesięcy po operacji, z czego trzy przypadki zaklasyfikowano jako poważne. Obejmowały one: wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego u pacjenta

z malformacją ucha wewnętrznego wymagający repozyycji elektrody, awarię urządzenia wymagającą reimplantacji oraz zakażenie skóry przez *Staphylococcus epidermidis*, skutkujące eksplantacją i późniejszą reimplantacją. Autorzy zwrócili uwagę, że cienka skóra oraz niewielka grubość kości czaszki u niemowląt mogą zwiększać ryzyko uszkodzenia mechanicznego w obrębie odbiornika i cewki implantu.

Waltzman i wsp. [26] opisali przewlekłe zakażenie skóry *Staphylococcus epidermidis* wokół implantu związane z długotrwałym uciskiem, zakończone eksplantacją i reimplantacją po trzech miesiącach.

Colletti i wsp. [32] wymienili pojedyncze przypadki torbieli surowiczej oraz zakażenia bakteryjnego rany pooperacyjnej, leczone zachowawczo.

Karltorp i wsp. [37] odnotowali drobne powikłania pooperacyjne u 7,8% pacjentów, obejmujące: przejściowe zmiany skórne, obecność płynu surowiczego oraz ból w miejscu operacji. Nie wykazano związku między występowaniem powikłań a wiekiem dziecka w momencie operacji.

Yang i wsp. [39] nie zaobserwowali żadnych poważnych powikłań neurologicznych dzięki zastosowaniu śródoperacyjnego monitorowania nerwu twarzowego oraz profilaktyce antybiotykowej. U dwóch pacjentów z malformacją Mondiniego wystąpiły przemijające zaburzenia równowagi, które ustąpiły samoistnie. Inne zgłoszone powikłania obejmowały krwiaki oraz zaczerwienienia skóry w miejscu cewki implantu.

Dyskusja

Analiza 23 badań włączonych do przeglądu literatury wykazała ogólnie korzystne wyniki słuchowe i językowe u dzieci poddanych wczesnej implantacji ślimakowej. Porównania grup implantowanych w różnym wieku potwierdzają przewagę wczesnej interwencji – dzieci implantowane przed 12. miesiącem życia osiągały lepsze wyniki w zakresie funkcji słuchowych, percepcji dźwięków oraz rozwoju językowego. Ze względu na porównywalny profil bezpieczeństwa oraz znaczenie krytycznego okresu nabywania mowy i języka, wczesna implantacja ślimakowa wydaje się klinicznie uzasadniona.

Dane z analizowanych badań potwierdzają, że wczesna implantacja sprzyja rozwojowi funkcji słuchowych i integracji percepcyjnej bodźców akustycznych. Wyniki uzyskane z wykorzystaniem narzędzi, takich jak: IT-MAIS, CAP, LEAQ i GASP wskazują, że dzieci implantowane przed 12. miesiącem życia osiągają kolejne etapy rozwoju funkcji słuchowych szybciej niż dzieci implantowane w późniejszym okresie [25,26,32,39,43]. Jednocześnie wyniki te są modulowane przez czynniki dodatkowe, takie jak: długość ekspozycji na bodźce słuchowe i ich jakość [41], ogólny rozwój neurologiczny, jakość rehabilitacji, zaangażowanie rodziny czy współistniejące zaburzenia rozwojowe [27]. Pomimo poprawy wyników w testach, takich jak: CAP, IT-MAIS i LEAQ, subiektywne kwestionariusze, np. QHS, wskazują na ograniczoną jakość odbioru dźwięków, większy wysiłek słuchowy i trudności w lokalizacji źródeł dźwięku w porównaniu z dziećmi słyszącymi [44].

Ograniczenia wynikają także z charakteru narzędzi – większość z nich opiera się na ocenach rodziców, co może prowadzić do błędów interpretacyjnych, natomiast obiektywne testy, takie jak GASP czy CAP, nie zawsze w pełni odzwierciedlają funkcjonowanie słuchowe w naturalnym środowisku [33]. Ponadto według aktualnej wiedzy autorów spośród analizowanych narzędzi do oceny rozwoju funkcji słuchowych jedynym zwalidowanym i zaadaptowanym do języka polskiego kwestionariuszem jest LEAQ [69], którego właściwości psychometryczne uzasadniają fakt, że jest on rekomendowany do stosowania w praktyce klinicznej. Badania dotyczące produkcji i zrozumiałości mowy, prowadzonych z wykorzystaniem narzędzi, takich jak: SIR, MUSS, PSI, CNC, BIT, GAEL-P, wskazują na lepsze wyniki u dzieci poddanych wczesnej implantacji, zwłaszcza przed 12. miesiącem życia, w zakresie: zrozumiałości mowy, kompetencji artykulacyjnych, kontroli głosu oraz rozwoju struktur gramatycznych. Interpretacja wyników wymaga jednak ostrożności ze względu na ograniczenia metodologiczne, w tym niewielką liczebność prób (< 40 pacjentów) [30,37,38] oraz subiektywny charakter niektórych narzędzi [70]. Nie we wszystkich badaniach potwierdzono, że znaczące różnice wiążą się z wiekiem implantacji – np. Leigh i wsp. [55] nie zaobserwowali istotnych różnic między dziećmi implantowanymi przed i po ukończeniu 12. miesiąca życia. Wyniki są również modulowane przez dodatkowe czynniki, takie jak: sposób komunikacji (język mówiony vs migowy), długość obserwacji pooperacyjnej [39] oraz zmienne socjodemograficzne, w tym wykształcenie rodziców, status społeczno-ekonomiczny i dostęp do rehabilitacji [71]. Dłuższa obserwacja pokazuje, że pełna zrozumiałość mowy jest osiągana dopiero po kilku latach intensywnej terapii logopedycznej i stałej stymulacji słuchowej [32,37]. Analiza wyników dotyczących rozumienia języka i rozwoju słownictwa u dzieci z implantami ślimakowymi potwierdza istotną rolę wczesnej interwencji słuchowej. Wyniki testów PPVT, PLS i RDLs wskazują, że efektem wczesnej implantacji ślimakowej jest uzyskiwanie wyższych wyników w zakresie słownictwa receptywnego, rozumienia i ekspresji językowej [32,37,38,40,41,55,60]. Z kolei Mitchell i wsp. [40] wykazali, że w grupach o bardzo niskim poziomie wyjściowym rozwoju języka wcześniejszy wiek implantacji nie determinuje tempa rozwoju, natomiast w grupach o średnim i wysokim poziomie wyjściowym wczesna implantacja przynosi wyraźne korzyści. Wyniki testu TROG wskazują na lepsze rozumienie struktur gramatycznych u dzieci implantowanych we wczesnym okresie życia [32], a testy fonologiczne (PBK, LNT, MLNT) wskazują na lepsze przetwarzanie fonologiczne u dzieci implantowanych bardzo wcześnie [26,28,38,60]. Mimo wysokich wyników uzyskiwanych w testach fonologicznych efektywne wykorzystanie słuchu przez użytkowników implantu ślimakowego w codziennej komunikacji pozostaje ograniczone, z czego wynika konieczność zapewnienia im wieloaspektowego wsparcia terapeutycznego [38].

Wczesna implantacja ślimakowa, szczególnie przed 12. miesiącem życia, ma istotny wpływ na rozwój językowy obejmujący ekspresję, składnię i kompetencje narracyjne, a umiejętności w tym zakresie determinują funkcjonowanie społeczne [34,35,43]. U dzieci implantowanych wcześnie obserwuje się bogatsze słownictwo, większą złożoność wypowiedzi i wyższy poziom kompetencji narracyjnych, co

sprzysia skutecznej komunikacji społecznej i wspiera rozwój akademicki [34,35]. Opóźniona implantacja, w szczególności po 24. miesiącu życia, prowadzi do deficytów ekspresji językowej oraz ograniczeń w funkcjonowaniu społecznym. To z kolei może skutkować trudnościami emocjonalnymi, objawiającymi się wycofaniem czy obniżoną samooceną [43]. Jednocześnie wyniki badań Murri i wsp. [35] podkreślają, że istotną rolę odgrywają czynniki środowiskowe, np. poziom wykształcenia matki, co wskazuje na konieczność kompleksowego podejścia do terapii i wsparcia rodzin.

Dane literaturowe wskazują, że wczesna implantacja korzystnie wpływa na aktywację centralnych i obwodowych szlaków słuchowych w okresie największej neuroplastyczności [14]. Badania na modelach zwierzęcych wykazały, że brak stymulacji słuchowej w tym okresie może prowadzić do degeneracyjnych zmian, takich jak spadek aktywności synaptycznej w połączeniach korowo-korowych i korowo-wzgórzowych oraz zmniejszenie gęstości komórkowej w zwoju spiralnym i jądrach ślimaka [72]. Pierwsze miesiące życia charakteryzują się wysoką neuroplastycznością i intensywną synaptogenezą, a brak stymulacji słuchowej w tym okresie prowadzi do degeneracyjnych zmian w centralnych i obwodowych szlakach słuchowych [72]. Wczesna implantacja aktywuje te szlaki, co potwierdzają wyniki badań nad falą P1 – dzieci implantowane przed 3,5 rokiem życia osiągały prawidłową latencję już po sześciu miesiącach, podczas gdy u dzieci implantowanych po 7. roku życia latencja pozostawała nieprawidłowa nawet po kilku latach [14]. Deprywacja słuchowa wpływa również na rozwój funkcji wykonawczych (ang. *executive functions*, EF), które definiuje się jako zestaw procesów poznawczych obejmujących m.in.: pamięć roboczą, uwagę, hamowanie reakcji, samokontrolę, elastyczność poznawczą oraz zdolności organizacyjne [73]. Język ma zasadnicze znaczenie dla EF – umożliwia formułowanie i modyfikowanie reprezentacji mentalnych oraz kontrolę zachowań [74]. Dzieci wcześnie implantowane, a szczególnie przed 12. miesiącem życia, osiągają wyższe wyniki w zakresie elastyczności poznawczej, kontroli impulsów (inhibicji) i pamięci roboczej, co w dłuższej perspektywie odgrywa dużą rolę w rozwoju ich umiejętności werbalnych [75,76]. Pomimo rosnącej świadomości znaczenia wczesnej implantacji ślimakowej poszczególne doniesienia naukowe wskazują, że nadal średni wiek dzieci z prelingwalnym niedosłuchem w momencie implantacji wynosi 2–3 lata [77–79]. Dane z Kanady z lat 2000–2005 wykazują, że mniej niż połowa dzieci otrzymuje implant przed ukończeniem 3. roku życia [77]. Podobne wyniki odnotowano także w Stanach Zjednoczonych Ameryki, mimo wprowadzenia tam przesiewowych badań słuchu noworodków [78]. Do najczęstszych przyczyn tego opóźnienia należą: postępujący charakter niedosłuchu (53%), obecność chorób współistniejących (17%), niezdecydowanie rodziny (9%) oraz czynniki geograficzne (6%) [77]. Dodatkowo dzieci z obszarów wiejskich w porównaniu do pacjentów z miast częściej mają utrudniony dostęp do specjalistycznej diagnostyki i terapii, co wydłuża cały proces leczenia [79].

Analiza siedmiu publikacji [24,26–28,32,37,39] dotyczących bezpieczeństwa implantacji ślimakowej u niemowląt i małych dzieci wykazała, że procedura ta jest względnie bezpieczna, z niską częstością występowania poważnych zdarzeń

niepożądanych. Mimo korzystnego profilu bezpieczeństwa implantacja w tej grupie pacjentów wiąże się z ryzykiem powikłań około- oraz pooperacyjnych, czasem wymagających dodatkowej interwencji lub eksplantacji implantu. Do głównych czynników ryzyka należą anatomiczne cechy niemowląt, takie jak: niedorozwinięty wyrostek sutkowaty, zwiększona zawartość szpiku kostnego, cienka czaszka, powierzchowny przebieg nerwu twarzowego i delikatne tkanki miękkie [80]. Lesinski-Schiedat i wsp. [24] opisali przypadek, w którym u czteromiesięcznego dziecka konieczne było zastosowanie intensywniej opieki pooperacyjnej w związku z hipowolemią. Z kolei Lai i wsp. [81] zwrócili uwagę, że pacjenci pediatryczni są bardziej podatni na hipotermię i mają ograniczoną objętość krwi – u niemowlęcia o masie 9 kg utrata 100 ml odpowiada około 15% całkowitej objętości krwi [82]. Do zgłaszanych powikłań należały m.in. wycieki płynu mózgowo-rdzeniowego, infekcje, awarie urządzeń, eksplantacja i ponowna implantacja. Według Lai i wsp. [81] szczególnie narażone na występowanie zdarzeń niepożądanych są dzieci z wrodzonymi malformacjami ucha wewnętrznego, jednakże dostępne dane są ograniczone pod względem liczebności próby i długości obserwacji, co utrudnia jednoznaczną ocenę długoterminowego bezpieczeństwa. W przeglądzie literatury Sbeih i wsp. [83] odnotowali poważne zdarzenia niepożądane u 2,3% niemowląt, w tym: awarie urządzeń, eksplantacje, wycieki płynu mózgowo-rdzeniowego, porażenia nerwu twarzowego, krwawienia wymagające transfuzji oraz usunięcie krwiaka. Vutskits i Dawidson [84] wskazali na kwestię potencjalnej neurotoksyczności znieczulenia w okresie niemowlęcym, jednak prospektywne, randomizowane badanie kontrolowane nie wykazało związku między krótkotrwałą ekspozycją na znieczulenie ogólne (< 1 godziny) a deficytami neurokognitywnymi [85,86].

Niniejszy przegląd literatury podlega określonym ograniczeniom metodologicznym, które należy uwzględnić podczas interpretacji wyników. Strategię wyszukiwania literatury ograniczono do jednej bazy danych (PubMed), co spowodowało pominięcie publikacji dostępnych w innych bazach naukowych (np. Embase, Scopus czy Web of Science). Analizowane badania charakteryzują się znaczną heterogenicznością pod względem zastosowanych narzędzi pomiarowych oraz kryteriów włączenia uczestników, co utrudnia porównywanie wyników i formułowanie spójnych wniosków. Różnice w długości okresów obserwacji, w tym przewaga badań krótkoterminowych, ograniczają możliwość oceny długoterminowej efektywności wczesnej implantacji ślimakowej. Ponadto większość prac opierała się na niewielkich próbach, co wpływa na obniżenie mocy statystycznej i utrudnia ekstrapolację wyników na szerszą populację. Często nieuwzględniane były istotne czynniki kliniczne, takie jak charakter implantacji (jedno- vs obustronna), etiologia niedosłuchu czy współistniejące zaburzenia neurorozwojowe, a także zmienne socjodemograficzne – status społeczno-ekonomiczny rodziny, wykształcenie rodziców czy język dominujący w otoczeniu dziecka. Pominięcie tych czynników może prowadzić do niepełnej lub potencjalnie mylącej interpretacji wyników. Chociaż większość autorów uznaje implantację przed 12. miesiącem życia za wczesną i optymalną z punktu widzenia rozwoju słuchowego i językowego dziecka, pojęcie „wczesnej implantacji” pozostaje niejednoznaczne.

Wnioski

Wczesna implantacja ślimakowa znacząco wpływa na rozwój słuchowy i językowy u dzieci z prelingwalną głuchotą, przy czym najwyższe korzyści obserwuje się u dzieci implantowanych przed 12. miesiącem życia. Prezentowane w publikacjach naukowych wyniki terapeutyczne są dodatkowo modulowane przez czas użytkowania implantu,

zastosowane narzędzia do oceny umiejętności słuchowych i językowych oraz czynniki kliniczne i środowiskowe.

Finansowanie

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

Piśmiennictwo

- Naik AN, Varadarajan VV, Malhotra PS. Early pediatric Cochlear implantation: an update. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*, 2021; 6(3): 512–21; doi.org/10.1002/lio2.574.
- De Raeve L, Archbold S, Lehnhardt-Gorjany M, Kemp T. Prevalence of cochlear implants in Europe: trend between 2010 and 2016. *Cochlear Implants Int*, 2020; 21(5): 275–80; https://doi.org/10.1080/14670100.2020.1771829.
- Dettman SJ, Dowell RC, Choo D, Arnott W, Abrahams Y, Davis A i wsp. Long-term communication outcomes for children receiving cochlear implants younger than 12 months: a multicenter study. *Otol Neurotol*, 2016; 37(2): e82-95; https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000000915.
- Dazert S, Peter Thomas J, Loth A, Zahnert T, Stöver T. Cochlear implantation. *Dtsch Arztebl Int*, 2020; 117(41): 690–700; https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0690.
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Recommendations. In: Cochlear implants for children and adults with severe to profound deafness; 2019; https://www.nice.org.uk/guidance/ta566/chapter/1-Recommendations [dostęp: 2.06.2025].
- Quality Standards – HEARING, 2017. https://www.hearing.com/hearing-quality-standards/ [dostęp 12.05.2025].
- World Health Organisation (WHO). World report on hearing: 2021. https://www.who.int/publications-detail-redirect/world-report-on-hearing [dostęp: 11.05.2025].
- WHA.70.13. World Health Assembly resolution on prevention of deafness and hearing loss. In: Seventieth World Health Assembly, Geneva, 31 May 2017. Resolutions and decisions, annexes. 2017 http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_R13-en.pdf?ua=1 hearing [dostęp: 11.05.2025].
- Fagan MK, Pisoni DB. Perspectives on multisensory experience and cognitive development in infants with cochlear implants. *Scand J Psychol*, 2009; 50(5): 457–62; https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2009.00743.x.
- Kisilevsky BS, Hains SMJ, Lee K, Xie X, Huang H, Ye HH i wsp. Effects of experience on fetal voice recognition. *Psychol Sci*, 2003; 14(3): 220–4; https://doi.org/10.1111/1467-9280.02435.
- Harrison RV, Gordon KA, Mount RJ. Is there a critical period for cochlear implantation in congenitally deaf children? Analyses of hearing and speech perception performance after implantation. *Dev Psychobiol*, 2005; 46(3): 252–61; https://doi.org/10.1002/dev.20052.
- Kruszyńska M, Kochanek K, Piłka A, Skarżyński H. Zależność pomiędzy wynikami badań przesiewowych wykonywanych w okresie noworodkowym i szkolnym. *Now Audiofonol*, 2013; 2(4): 44–8; https://doi.org/10.17431/889855.
- Friedmann N, Rusou D. Critical period for first language: the crucial role of language input during the first year of life. *Curr Opin Neurobiol*, 2015; 35: 27–34; https://doi.org/10.1016/j.conb.2015.06.003.
- Sharma A, Dorman MF, Spahr AJ. A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. *Ear Hear*, 2002; 23(6): 532–9; https://doi.org/10.1097/00003446-200212000-00004.
- Knudsen EI. Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *J Cogn Neurosci*, 2004; 16(8): 1412–25; https://doi.org/10.1162/0898929042304796.
- Glennon E, Svirsky MA, Froemke RC. Auditory cortical plasticity in cochlear implant users. *Curr Opin Neurobiol*, 2020; 60: 108–14; https://doi.org/10.1016/j.conb.2019.11.003.
- Hardie NA, Shepherd RK. Sensorineural hearing loss during development: morphological and physiological response of the cochlea and auditory brainstem. *Hear Res*, 1999; 128(1–2): 147–65; https://doi.org/10.1016/S0378-5955(98)00209-3.
- Gordon KA, Papsin BC, Harrison RV. Activity-dependent developmental plasticity of the auditory brain stem in children who use cochlear implants. *Ear Hear*, 2003; 24(6): 485–500; https://doi.org/10.1097/01.AUD.0000100203.65990.D4.
- Allothman N, Abdelsamad Y, Almuhawes F, Allami H, Hagr A. Cochlear implantation in pediatrics: impact of newborn hearing screening on intervention time. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2024; 181: 111990; https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2024.111990.
- Connor CM, Craig HK, Raudenbush SW, Heavner K, Zwalan TA. The age at which young deaf children receive cochlear implants and their vocabulary and speech-production growth: Is there an added value for early implantation? *Ear Hear*, 2006; 27(6): 628; https://doi.org/10.1097/01.aud.0000240640.59205.42.
- MeSH Browser, https://meshb-prev.nlm.nih.gov/record/ui?ui=D010040 [dostęp: 11.05.2025].
- Humphries T, Kushalnagar P, Mathur G, Napoli DJ, Rathmann C. Global regulatory review needed for cochlear implants: A call for FDA leadership. *Matern Child Health J*, 2020; 24(11): 1345–59; https://doi.org/10.1007/s10995-020-03002-5.
- PRISMA, 2020. http://www.prisma-statement.org/prisma-statement/flowdiagram [dostęp: 2.06.2025].
- Lesinski-Schiedat A, Illg A, Heermann R, Bertram B, Lenarz T. Paediatric cochlear implantation in the first and in the second year of life: a comparative study. *Cochlear Implants Int*, 2004; 5(4): 146–59; https://doi.org/10.1179/cim.2004.5.4.146.
- Colletti V, Carner M, Miorelli V, Guida M, Colletti L, Fiorino FG. Cochlear implantation at under 12 months: report on 10 patients. *Laryngoscope*, 2005; 115(3): 445–9; https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000157838.61497.e7.
- Waltzman SB, Roland JT. Cochlear implantation in children younger than 12 months. *Pediatrics*, 2005; 116(4): e487–93; https://doi.org/10.1542/peds.2005-0282.
- Valencia DM, Rimell FL, Friedman BJ, Oblander MR, Helmbrecht J. Cochlear implantation in infants less than 12 months of age. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2008; 72(6): 767–73; https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2008.02.009.

28. Roland JT, Cosetti M, Wang KH, Immerman S, Waltzman SB. Cochlear implantation in the very young child: long-term safety and efficacy. *Laryngoscope*, 2009; 119(11): 2205–10; <https://doi.org/10.1002/lary.20489>.
29. Artières F, Vieu A, Mondain M, Uziel A, Venail F. Impact of early cochlear implantation on the linguistic development of the deaf child. *Otol Neurotol*, 2009; 30(6): 736–42; <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3181b2367b>.
30. Habib MG, Waltzman SB, Tajudeen B, Svirsky MA. Speech production intelligibility of early implanted pediatric cochlear implant users. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2010; 74(8): 855–9; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.04.009>.
31. Schramm B, Bohnert A, Keilmann A. Auditory, speech and language development in young children with cochlear implants compared with children with normal hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2010; 74(7): 812–9; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.04.008>.
32. Colletti L, Mandalà M, Zoccante L, Shannon RV, Colletti V. Infants versus older children fitted with cochlear implants: performance over 10 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2011; 75(4): 504–9; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.01.005>.
33. Zhou H, Chen Z, Shi H, Wu Y, Yin S. Categories of auditory performance and speech intelligibility ratings of early-implanted children without speech training. *PloS One*, 2013; 8(1): e53852; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0053852>.
34. Cuda D, Murri A, Guerzoni L, Fabrizi E, Mariani V. Pre-school children have better spoken language when early implanted. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2014; 78(8): 1327–31; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.05.021>.
35. Murri A, Cuda D, Guerzoni L, Fabrizi E. Narrative abilities in early implanted children. *Laryngoscope*, 2015; 125(7): 1685–90; <https://doi.org/10.1002/lary.25084>.
36. Phan J, Houston DM, Ruffin C, Ting J, Holt RF. Factors affecting speech discrimination in children with cochlear implants: evidence from early-implanted infants. *J Am Acad Audiol*, 2016; 27(6): 480–8; <https://doi.org/10.3766/jaaa.15088>.
37. Karltorp E, Eklöf M, Östlund E, Asp E, Tideholm B, Löfkvist U. Cochlear implants before 9 months of age led to more natural spoken language development without increased surgical risks. *Acta Paediatr*, 2020; 109(2): 332–41; <https://doi.org/10.1111/apa.14954>.
38. Houston DM, Miyamoto RT. Effects of early auditory experience on word learning and speech perception in deaf children with cochlear implants: implications for sensitive periods of language development. *Otol Neurotol*, 2010; 31(8): 1248–53; <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3181f1cc6a>.
39. Yang Y, Chen M, Zheng J, Hao J, Liu B, Liu W i wsp. Clinical evaluation of cochlear implantation in children younger than 12 months of age. *Pediatr Investig*, 2020; 4(2): 99–103; <https://doi.org/10.1002/ped4.12202>.
40. Mitchell RM, Christianson E, Ramirez R, Onchiri FM, Horn DL, Pontis L i wsp. Auditory comprehension outcomes in children who receive a cochlear implant before 12 months of age. *Laryngoscope*, 2020; 130(3): 776–81; <https://doi.org/10.1002/lary.28061>.
41. Niparko JK, Tobey EA, Thal DJ, Eisenberg LS, Wang N-Y, Quittner AL i wsp. Spoken language development in children following cochlear implantation. *J Am Med Assoc (JAMA)*, 2010; 303(15): 1498–506; <https://doi.org/10.1001/jama.2010.451>.
42. Nicholas JG, Geers AE. Sensitivity of expressive linguistic domains to surgery age and audibility of speech in preschoolers with cochlear implants. *Cochlear Implants Int*, 2018; 19(1): 26–37; <https://doi.org/10.1080/14670100.2017.1380114>.
43. Li G, Zhao F, Tao Y, Zhang L, Yao X, Zheng Y. Trajectory of auditory and language development in the early stages of prelingual children post cochlear implantation: a longitudinal follow-up study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2020; 128: 109720; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.109720>.
44. Kronenberger WG, Bozell H, Henning SC, Montgomery CJ, Ditmars AM, Pisoni DB. Functional hearing quality in prelingually deaf school-age children and adolescents with cochlear implants. *Int J Audiol*, 2020; 60(4): 282; <https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1826586>.
45. Zimmerman-Phillips S, Osberger M, Robbins A. Assessment of auditory skills in children two years of age or younger (materiały konferencyjne). 5th International Cochlear Implant Conference, 1–3.05.1997, New York.
46. Zimmerman-Phillips S, Robbins AM, Osberger MJ. Assessing cochlear implant benefit in very young children. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*, 2000; 185: 42–3; <https://doi.org/10.1177/0003489400109s1217>.
47. Archbold S, Lutman ME, Marshall DH. Categories of auditory performance. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*, 1995; 166: 312–4.
48. Erber N. Auditory Training, 1982. https://www.researchgate.net/publication/265788196_Auditory_Training [dostęp: 11.06.2025].
49. Weichbold V, Tsiakpini L, Coninx F, D'Haese P. [Development of a parent questionnaire for assessment of auditory behaviour of infants up to two years of age] (abstrakt). *Laryngorhinootologie*, 2005; 84(5): 328–34 [w jęz. niemieckim]; <https://doi.org/10.1055/s-2004-826232>.
50. Cox RM, McDaniel DM. Development of the Speech Intelligibility Rating (SIR) Test for hearing aid comparisons. *J Speech Lang Hear Res*, 1989; 32(2): 347–52; <https://doi.org/10.1044/jshr.3202.347>.
51. Robbins AM, Osberger MJ. Meaningful Use of Speech Scale (MUSS), 1990. https://digitalcommons.wustl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1309&context=pacs_capstones.pdf [dostęp: 11.06.2025].
52. Jerger S, Lewis S, Hawkins J, Jerger J. Pediatric Speech Intelligibility Test: generation of test materials. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 1980; 2(3): 217–30; [https://doi.org/10.1016/0165-5876\(80\)90047-6](https://doi.org/10.1016/0165-5876(80)90047-6).
53. Peterson GE, Lehiste I. Revised CNC lists for auditory tests (abstrakt). *J Speech Hear Disord*, 1962; 27: 62–70; <https://doi.org/10.1044/jshd.2701.62>.
54. Causey GD, Hood LJ, Hermanson CL, Bowling LS. The Maryland CNC Test: normative studies. *Audiol*, 1984; 23(6): 552–68; <https://doi.org/10.3109/00206098409081538>.
55. Leigh J, Dettman S, Dowell R, Briggs R. Communication development in children who receive a cochlear implant by 12 months of age. *Otol Neurotol*, 2013; 34(3): 443–50; <https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3182814d2c>.
56. Osberger MJ, Maso M, Sam LK. Speech intelligibility of children with cochlear implants, tactile aids, or hearing aids. *J Speech Lang Hear Res*, 1993; 36(1): 186–203; <https://doi.org/10.1044/jshr.3601.186>.
57. Moog JS. Grammatical Analysis of Elicited Language (GAEL-P): pre-sentence level. *Pozyskano z*: https://www.books.google.pl/books/about/Grammatical_Analysis_of_Elicited_Languag.html?id=z-pqHAAACAAJ&redir_esc=y Central [dostęp: 11.06.2025].

58. Dunn DM. Peabody Picture Vocabulary Test, 1981. <https://www.scribd.com/doc/60252222/Peabody-Picture-Vocabulary-Test.pdf> [dostęp: 11.06.2025].
59. Zimmerman I, Steiner VG, Pond RE. Preschool Language Scale. Wyd. 5. Pozyskano z: <https://www.psychnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F15141-000> [dostęp: 11.06.2025].
60. Hammes DM, Novak MA, Rotz LA, Willis M, Edmondson DM, Thomas JF. Early identification and cochlear implantation: critical factors for spoken language development. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*, 2002; 189: 74–8; <https://doi.org/10.1177/00034894021110s516>.
61. Bishop DVM. Test for Reception of Grammar: Version 2; TROG-2. Pozyskano z: <https://www.books.google.pl/books?id=gFNNKAAACAAJ> [dostęp: 11.06.2025].
62. Reynell J, Huntley RMC. New scales for the assessment of language development in young children (abstrakt). *J Learn Disabil*, 1971; 4(10): 549–57; <https://doi.org/10.1177/002221947100401002>.
63. Haskins H. A phonetically balanced test of speech discrimination for children. Pozyskano z: https://www.books.google.pl/books/about/A_Phonetically_Balanced_Test_of_Speech_D.html?id=8Kh6nQEACAAJ&redir_esc=y [dostęp: 11.06.2025].
64. Meyer TA, Pisoni DB. Some computational analyses of the PBK test: effects of frequency and lexical density on spoken word recognition. *Ear Hear*, 1999; 20(4): 363–71; <https://doi.org/10.1097/00003446-199908000-00008>.
65. Kirk KI, Pisoni DB, Osberger MJ. Lexical effects on spoken word recognition by pediatric cochlear implant users. *Ear Hear*, 1995; 16(5): 470–81; <https://doi.org/10.1097/00003446-199510000-00004>.
66. Fenson L, Marchman VA, Thal DJ, Dale PS, Reznick JS, Bates E. The MacArthur-Bates Communicative Development Inventories: updates from the CDI Advisory Board. *Front Psychol*, 2023; 14: 1170303; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1170303>.
67. Jackson-Maldonado D, Marchman VA, Fernald LCH. Short-form versions of the Spanish MacArthur–Bates Communicative Development Inventories, 2013. https://www.mb-cdi.stanford.edu/documents/JacksonMaldonadoMarchmanFernald_AppPsyling_2013.pdf [dostęp: 21.07.2025].
68. Renfrew C. Bus story test: a test of narrative speech. Pozyskano z: https://search.library.uq.edu.au/discovery/fulldisplay?docid=alma991008209839703131&context=L&vid=61UQ_INST:61UQ&lang=en&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=61UQ_All&query=sub,exact,Communicative%20disorders,AND&mode=advanced&offset=0 [dostęp: 21.07.2025].
69. Obrycka A, Lorens A, Padilla García J-L, Piotrowska A, Skarzynski H. Validation of the LittleEARS Auditory Questionnaire in cochlear implanted infants and toddlers. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2017; 93: 107–16; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.12.024>.
70. Warner-Czyz AD, Nelson JA, Kumar R, Crow S. Parent-reported quality of life in children with cochlear implants differs across countries. *Front Psychol*, 2022; 13: 966401; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.966401>.
71. Meinhardt G, Sharrer C, Perez N, Downes A, Davidowitz T, Schuh M i wsp. Reporting of sociodemographic data in cochlear implant clinical trials: a systematic review. *Otol Neurotol*, 2023; 44(2): 99–106; <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003766>.
72. Kral A, Sharma A. Developmental neuroplasticity after cochlear implantation. *Trends Neurosci*, 2012; 35(2): 111–22; <https://doi.org/10.1016/j.tins.2011.09.004>.
73. Kronenberger WG. Executive functioning and language development in children with cochlear implants. *Cochlear Implants Int*, 2019; 20 (Suppl 1): 2–5; <https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1826586>.
74. Petersen IT, Bates JE, Staples AD. The role of language ability and self-regulation in the development of inattentive-hyperactive behavior problems. *Dev Psychopathol*, 2015; 27(1): 221–37; <https://doi.org/10.1017/S0954579414000698>.
75. Nicastrì M, Giallini I, Amicucci M, Mariani L, Vincentiis M de, Greco A i wsp. Variables influencing executive functioning in preschool hearing-impaired children implanted within 24 months of age: an observational cohort study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021; 278(8): 2733–43; <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06343-7>.
76. Castellanos I, Kronenberger WG, Beer J, Henning SC, Colson BG, Pisoni DB. Preschool speech intelligibility and vocabulary skills predict long-term speech and language outcomes following cochlear implantation in early childhood. *Cochlear Implants Int*, 2014; 15(4): 200–10; <https://doi.org/10.1179/1754762813Y.00000000043>.
77. Fitzpatrick EM, Ham J, Whittingham J. Pediatric cochlear implantation: Why do children receive implants late? *Ear Hear*, 2015; 36(6): 688–94; <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000184>.
78. Gordon SA, Waltzman SB, Friedmann DR. Delayed cochlear implantation in congenitally deaf children-identifying barriers for targeted interventions. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2022; 155: 111086; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2022.111086>.
79. Noblitt B, Alfonso KP, Adkins M, Bush ML. Barriers to rehabilitation care in pediatric cochlear implant recipients. *Otol Neurotol*, 2018; 39(5): e307–13; <https://doi.org/10.1097/MAO.00000000000001777>.
80. James AL, Papsin BC. Cochlear implant surgery at 12 months of age or younger. *Laryngoscope*, 2004; 114(12): 2191–5; <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000149456.75758.4c>.
81. Lai L-L, See M-H, Rampal S, Ng K-S, Chan L. Significant factors influencing inadvertent hypothermia in pediatric anesthesia. *J Clin Monit Comput*, 2019; 33(6): 1105–12; <https://doi.org/10.1007/s10877-019-00259-2>.
82. Howie SRC. Blood sample volumes in child health research: review of safe limits. *Bull World Health Organ*, 2011; 89(1): 46–53; <https://doi.org/10.2471/BLT.10.080010>.
83. Sbeih F, Bouzaher MH, Appachi S, Schwartz S, Cohen MS, Carvalho D i wsp. Safety of cochlear implantation in children 12 months or younger: systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Neck Surg*, 2022; 167(6): 912–22; <https://doi.org/10.1177/01945998211067741>.
84. Vutskits L, Davidson A. Update on developmental anesthesia neurotoxicity. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2017; 30(3): 337–42; <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000461>.
85. McCann ME, Graaff JC de, Dorris L, Disma N, Withington D, Bell G i wsp. Neurodevelopmental outcome at 5 years of age after general anaesthesia or awake-regional anaesthesia in infancy (GAS): an international, multicentre, randomised, controlled equivalence trial. *Lancet*, 2019; 393(10172): 664–77; [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32485-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32485-1).

86. Davidson AJ, Disma N, Graaff JC de, Withington DE, Dorris L, Bell G i wsp. Neurodevelopmental outcome at 2 years of age after general anaesthesia and awake-regional anaesthesia in infancy (GAS): an international multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*, 2016; 387(10015): 239–50; [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00608-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00608-X).

Dr n. med. i n. o zdr. Beata Dziendziel, email: b.dziendziel@ifps.org.pl •  0000-0001-6607-2355

Lek. Małgorzata Dębińska, email: m.debinska@ifps.org.pl •  0009-0005-1247-2712

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

Mgr Marta Mrówka, email: marta.mrowka@ifps.org.pl •  0009-0002-4339-2959

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

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

Przesłano do redakcji:
27.02.2026
Zaakceptowano po recenzji:
02.05.2026
Opublikowano:
31.07.2026

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

Badanie zmysłów w chorobach neurodegeneracyjnych na przykładzie choroby Alzheimera i choroby Parkinsona – przegląd literatury

Sensory examination in neurodegenerative diseases based on the example of Alzheimer's disease and Parkinson's disease – literature review

Nina Lignar^{1ABD-F} , Wojciech Będziński^{1AE} , Natalia Czajka^{1AE} ,
Piotr H. Skarżyński^{1,2ABEG} , Henryk Skarżyński^{3ABG} ,
Agnieszka Pluta^{4A-CEF} 

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

⁴ Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Naukowe Centrum Obrazowania Biomedycznego, Warszawa/Kajetany

Streszczenie

Choroby neurodegeneracyjne stanowią grupę schorzeń przebiegających z postępującym uszkodzeniem komórek nerwowych w obrębie mózgu i rdzenia kręgowego. Już we wczesnych stadiach mogą przejawiać się zaburzeniami zmysłów, zwłaszcza węchu, który uznawany jest za jeden z wczesnych, nieswoistych markerów poprzedzających rozwój tych chorób. Niniejszy artykuł poświęcony jest problematyce badania zmysłów w chorobach neurodegeneracyjnych. Szczególną uwagę poświęcono chorobie Alzheimera i chorobie Parkinsona. Zaburzenia przetwarzania sensorycznego stanowią istotny, lecz niedostatecznie uwzględniany element obrazu klinicznego chorób neurodegeneracyjnych, a ich ocena pozostaje rozproszona i wtórna wobec diagnostyki funkcji poznawczych. Ze względu na fakt, że deficyty zmysłowe, zwłaszcza węchowe, mogą wyprzedzać klasyczne objawy kliniczne ww. chorób o kilka lat, wdrożenie wystandaryzowanych narzędzi przesiewowych, takich jak Kapsuła Badań Zmysłów (KBZ), może zwiększyć czułość wczesnego wykrywania zmian oraz usprawnić dalsze postępowanie diagnostyczne. W pracy wykorzystano model KBZ jako przykład narzędzia służącego do przeprowadzania przesiewowych badań funkcji sensorycznych, w tym słuchu, wzroku, węchu, smaku oraz równowagi. Artykuł podkreśla, że zaburzenia przetwarzania sensorycznego stanowią istotny, lecz wciąż niedostatecznie wykorzystywany marker wczesnych zmian neurodegeneracyjnych. Systematyczna ocena funkcji zmysłowych z zastosowaniem wystandaryzowanych narzędzi, takich jak KBZ, może wspomagać wcześniejsze rozpoznanie choroby oraz skuteczniejsze monitorowanie jej przebiegu.

Słowa kluczowe: choroba Alzheimera • choroba Parkinsona • choroby neurodegeneracyjne • zmysły • Kapsuła Badań Zmysłów • przesiewowe badanie zmysłów

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

Abstract

Neurodegenerative diseases are a group of disorders characterised by progressive damage and loss of nerve cells in the brain and spinal cord. In the early stages, they may manifest as sensory disorders, in particular olfactory dysfunction, which is considered one of the early, non-specific markers preceding the development of these conditions. This article focuses on the assessment of sensory function in neurodegenerative diseases, with particular emphasis on Alzheimer's disease and Parkinson's disease. Sensory processing disorders are an important but often underestimated element of the clinical picture, and their assessment remains fragmentary and secondary to the assessment of cognitive function. Since sensory deficits, especially smell disorders, can precede typical clinical symptoms by several years, the use of standard screening tools, such as the Sensory Examination Capsule, can improve early detection and support further diagnostic evaluation. In this study, the Sensory Examination Capsule was used as an example of a tool designed for screening assessments of sensory functions, including the evaluation of hearing, vision, smell, taste, and balance. The article emphasizes that sensory processing impairments constitute an important, yet still underutilized, marker of early neurodegenerative changes. Systematic assessment of sensory functions using standardized tools such as Sensory Examination Capsule may support earlier disease detection and enable more effective monitoring of its progression.

Keywords: Alzheimer's disease • Parkinson's disease • neurodegenerative diseases • senses • Sensory Examination Capsule • sensory screening

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
AD	Alzheimer's disease	choroba Alzheimera
IFPS	Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu	–
KBZ	Kapsuła Badań Zmysłów	–
MCI	mild cognitive impairment	łagodne zaburzenia poznawcze
MDS	Movement Disorder Society (nazwa skrócona) International Parkinson and Movement Disorder Society (pełna nazwa)	Międzynarodowe Towarzystwo Zaburzeń Ruchowych (Międzynarodowe Towarzystwo Choroby Parkinsona i Zaburzeń Ruchowych)
NIK	Najwyższa Izba Kontroli	–
OUN	ośrodkowy układ nerwowy	–
PBZ	Platforma Badań Zmysłów	–
PD	Parkinson's disease	choroba Parkinsona
PET	pozytonowa emisyjna tomografia	–
SPPS-S	Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego	–
VNG	videonystagmography	wideonystagmografia
WHO	World Health Organization	Światowa Organizacja Zdrowia

Wstęp

Zmiany cywilizacyjne, starzenie się społeczeństwa, przewlekły stres oraz niezdrowy tryb życia stanowią istotne czynniki zwiększające ryzyko zachorowania na choroby neurodegeneracyjne [1]. Szacuje się, że w 2040 roku będą one dotyczyć ok. 80 mln osób na świecie [2]. Choroby neurodegeneracyjne to grupa schorzeń, które charakteryzują się postępującymi uszkodzeniami komórek nerwowych w mózgu i rdzeniu kręgowym, jednocześnie powodując obumieranie tych komórek. Bardzo często już na wczesnym etapie tych chorób pojawiają się zaburzenia zmysłów węchu, smaku i słuchu oraz zmiany w głosie. Szczególnie zaburzenia węchu uznawane są za jeden z wczesnych i nieswoistych markerów mogących poprzedzać rozwój chorób neurodegeneracyjnych, tym samym stwierdzenie tych zaburzeń może wspomagać wczesną identyfikację osób zagrożonych rozwojem objawów klinicznych [3–5]. Zaburzenia funkcji zmysłowych mogą stanowić użyteczny element wczesnej diagnostyki chorób

neurodegeneracyjnych, ponieważ często odzwierciedlają zmiany zachodzące w strukturach mózgu już na wczesnych etapach procesu chorobowego. Z tego względu ocena zmysłów jest uznawana za obiecujące narzędzie wspomagające wczesną identyfikację osób zagrożonych rozwojem procesów neurodegeneracyjnych, zwłaszcza że jest nieinwazyjna, relatywnie tania i łatwa do zastosowania w badaniach przesiewowych [6,7].

Choroby neurodegeneracyjne

Do najczęściej wskazywanych przez literaturę chorób neurodegeneracyjnych należą choroba Alzheimera i choroba Parkinsona [8].

Choroba Alzheimera (ang. *Alzheimer's disease*, AD) jest chorobą neurodegeneracyjną stanowiącą najczęściej występującą formę otępienia u osób w wieku starszym [9]. Otępienie, inaczej demencja lub zespół otępienny, charakteryzuje się istotnym, postępującym upośledzeniem funkcji

poznawczych, które zakłóca codzienne funkcjonowanie. Samo otępienie nie jest jedną jednostką chorobową, lecz zespołem klinicznym, mogącym wynikać z wielu chorób i procesów patologicznych [10]. W praktyce klinicznej rozpoznawanie choroby Alzheimera opiera się zarówno na ocenie funkcji poznawczych, jak i oznaczeniu biomarkerów choroby, co pozwala odróżnić ją od innych przyczyn otępienia oraz od łagodnych zaburzeń poznawczych (ang. *mild cognitive impairment*, MCI), uznawanych za stan pośredni między fizjologicznym starzeniem się mózgu a wczesnym otępieniem. MCI charakteryzuje się obniżeniem funkcji poznawczych przy zachowaniu samodzielnego funkcjonowania [7,9]. Według WHO w 2021 roku na demencję cierpiała około 57 mln ludzi na świecie, przy czym choroba Alzheimera stanowiła najczęstszą jej przyczynę i odpowiadała za około 60–70% wszystkich przypadków [11]. Choroba ta prowadzi do stopniowego pogarszania się funkcji poznawczych (m.in. pamięci, planowania, myślenia abstrakcyjnego), a także do zmian w zachowaniu i osobowości, takich jak obniżona aktywność, nadmierne pobudzenie czy objawy o charakterze psychotycznym. Jest nieuleczalna i prowadzi do śmierci pacjenta, ale odpowiednie leczenie i rehabilitacja może spowolnić rozwój tej choroby [8]. Ze względu na skalę występowania oraz czas opieki nad chorymi uznawana jest za jedną z najbardziej obciążających ekonomicznie chorób w Europie. Pomimo że w opiekę nad osobami z demencją włączają się różne instytucje publiczne i prywatne, wciąż największy ciężar – związany z opieką nad pacjentem – spoczywa na jego rodzinie [12].

Choroba Parkinsona (ang. *Parkinson's disease*, PD) jest chorobą neurodegeneracyjną, która dotyka 1% populacji w wieku 65 lat i starszych [13]. Globalne analizy wskazują, że w 2021 roku z PD żyło około 11,77 mln osób na świecie. Dane pokazują też wyraźny wzrost obciążenia tą chorobą w ciągu ostatnich dekad [14]. Zgodnie z danymi WHO najczęściej występującymi objawami choroby Parkinsona (PD) są zaburzenia ruchowe: drżenie spoczynkowe, sztywność mięśni, spowolnienie ruchowe, zaburzenia równowagi oraz cichy i monotony głos. Ponadto mogą pojawiać się objawy pozaruchowe, takie jak zaburzenia snu, obniżony nastrój oraz pogorszenie pamięci i koncentracji [8]. Od 2000 roku zachorowalność na chorobę Parkinsona na świecie wzrosła o 100%, co spowodowało 329 000 zgonów z jej powodu w ostatnich 26 latach [15]. Schorzenie to najczęściej dotyka osób po 50. roku życia, a średni wiek zachorowania wynosi około 70 lat. W rzadszych przypadkach może jednak wystąpić także u młodszych pacjentów.

Diagnostyka chorób neurodegeneracyjnych

Według raportu Najwyższej Izby Kontroli (NIK) z 2017 roku od pierwszych objawów do postawienia diagnozy mija ok. 1,5 roku [16]. Diagnostyka chorób neurodegeneracyjnych opiera się na kompleksowej ocenie klinicznej, obejmującej: wywiad, badanie neurologiczne, ocenę funkcji poznawczych, testy neuropsychologiczne, badania laboratoryjne oraz neuroobrazowanie. Takie postępowanie umożliwia zarówno rozpoznanie charakterystycznego profilu deficytów, jak i wykluczenie innych przyczyn objawów [17]. W chorobie Alzheimera dodatkowo wykorzystuje się biomarkery z płynu mózgowo-rdzeniowego i krwi oraz badania pozytonowej emisyjnej tomografii komputerowej (PET), a obrazowanie rezonansu magnetycznego może

ujawniać zmiany w strukturach szczególnie podatnych na wczesną neurodegenerację, takich jak hipokamp i kora śródwęchowa [18]. W chorobie Parkinsona rozpoznanie nadal jest głównie kliniczne i opiera się na obecności typowych objawów ruchowych oraz na diagnostyce różnicowej z innymi postaciami parkinsonizmu.

Wraz ze starzeniem się społeczeństwa i wynikającym z tego wzrostem ryzyka chorób neurodegeneracyjnych coraz większego znaczenia nabiera identyfikacja ich wczesnych markerów chorób Alzheimera i Parkinsona. Na szczególną uwagę zasługują zaburzenia zmysłów, które u części pacjentów mogą pojawiać się na długo przed wystąpieniem typowych objawów neurologicznych. Włączenie oceny funkcji zmysłowych do badań przesiewowych i diagnostyki różnicowej może wspomagać wcześniejsze rozpoznanie oraz planowanie dalszej obserwacji i postępowania.

Kapsuła Badań Zmysłów

Odpowiedzią na to zapotrzebowanie jest opracowana w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) Kapsuła Badań Zmysłów (KBZ) – pierwsze na świecie urządzenie, które umożliwia przeprowadzenie kompleksowej oceny funkcjonowania zmysłów – słuchu, wzroku, równowagi, smaku oraz węchu – warunkach standaryzowanych. Dzięki temu może być wykorzystywana zarówno w badaniach przesiewowych wśród dzieci (powyżej 6. roku życia), dorosłych i osób starszych, jak i w innych grupach narażonych na zaburzenia sensoryczne. Możliwość szybkiej i wystandaryzowanej oceny funkcji zmysłów sprawia, że KBZ oraz jej technologie mogą stanowić wartościowe wsparcie we wczesnym wykrywaniu zaburzeń charakterystycznych dla chorób neurodegeneracyjnych, takich jak choroba Alzheimera czy Parkinsona [19].

Cel pracy

Celem artykułu jest dokonanie przeglądu oraz omówienie roli i charakterystyki zaburzeń zmysłów w chorobach neurodegeneracyjnych na przykładzie choroby Alzheimera i choroby Parkinsona, a także zaprezentowanie w tym kontekście możliwości zastosowania Kapsuły Badań Zmysłów (KBZ) opracowanej w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu jako nowoczesnego narzędzia do kompleksowej, standaryzowanej oceny funkcji sensorycznych. Zakres pracy obejmuje analizę zmian strukturalnych i funkcjonalnych mózgu prowadzących do dysfunkcji zmysłów oraz opis najczęściej występujących zaburzeń węchu, smaku, wzroku, słuchu i czucia w przebiegu tych chorób. W pracy przedstawiono znaczenie oceny zaburzeń zmysłów w kontekście wczesnego rozpoznawania chorób neurodegeneracyjnych, wskazując, że szybka, powtarzalna i wystandaryzowana diagnostyka oferowana przez KBZ może stanowić wartościowe wsparcie w identyfikacji wczesnych, nieswoistych zaburzeń sensorycznych charakterystycznych m.in. dla chorób Alzheimera i Parkinsona.

Materiał i metody

Metodologia przeglądu

Przegląd literatury ma charakter narracyjny. Przeszukano bazy danych literaturowych: Pubmed i Google Scholar,

z wykorzystaniem następujących słów kluczowych: choroby neurodegeneracyjne, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona; zastosowano filtr MeSH Terms. Uzyskano 845 rekordów, z czego do przeglądu zakwalifikowano te, które dotyczyły także zmysłów lub przesiewowego badania zmysłów. Nie wprowadzono ograniczeń w postaci kryterium daty publikacji.

Należy zaznaczyć, że niniejsza praca ma charakter przeglądu oraz dodatkowo koncentruje się na przedstawieniu koncepcji i możliwości diagnostycznych Kapsuły Badań Zmysłów. Szczegółowa ocena skuteczności diagnostycznej urządzenia, obejmująca parametry takie jak czułość i swoistość, jest przedmiotem aktualnie prowadzonych badań klinicznych.

Zaburzenia przetwarzania sensorycznego w chorobach neurodegeneracyjnych

Układ sensoryczny człowieka stanowi złożony system umożliwiający odbieranie i przetwarzanie bodźców pochodzących ze środowiska zewnętrznego oraz wnętrza organizmu. Ludzkie narządy są wyspecjalizowane w odbieraniu i przetwarzaniu różnych bodźców, takich jak: sygnały świetlne, dźwięk, cząsteczki zapachowe, bodźce chemiczne smaku czy wrażenia dotykowe. Dzięki nim możemy poznawać świat i reagować na informacje płynące ze środowiska, wykonywać codzienne czynności, komunikować się oraz dbać o własne bezpieczeństwo [20].

W przebiegu chorób neurodegeneracyjnych obserwuje się nie tylko klasyczne objawy zaburzeń poznawczych i ruchowych, lecz także znaczące zmiany strukturalne i funkcjonalne w zakresie przetwarzania sensorycznego. Nasilenie tych zmian jest większe niż w tzw. zdrowym starzeniu się mózgu [21].

Dotychczasowe badania wykazały, że u pacjentów z zaburzeniami poznawczymi oraz chorobami neurodegeneracyjnymi, takimi jak choroba Alzheimera i Parkinsona, obserwuje się zwiększone ryzyko wystąpienia dysosmii, czyli zaburzeń węchu [22]. Zmysł węchu odpowiada za detekcję cząsteczek zapachowych, a tym samym za przekazywanie informacji o otoczeniu, jakości spożywanych pokarmów i warunkach środowiskowych. Upośledzenie węchu wpływa na funkcjonowanie w życiu codziennym, a zwłaszcza na bezpieczeństwo, ponieważ utrudnia wykrywanie zagrożeń (np. dymu, gazu, zepsutej żywności); może też prowadzić do spadku apetytu, pogorszenia jakości diety i obniżenia jakości życia. Dodatkowo węch jest silnie powiązany z emocjami i pamięcią – informacje węchowe są przetwarzane przez struktury mózgu zaangażowane w nadawanie bodźcom „ładunku” emocjonalnego (m.in. ciało migdałowe) oraz w tworzenie i przywoływanie wspomnień (m.in. hipokamp), co sprawia, że zapachy mogą uruchamiać wyraziste wspomnienia autobiograficzne oraz intensywne reakcje afektywne [23].

Według Liao W. i wsp. [24] osoby starsze mają gorsze wyniki w testach związanych z pamięcią węchową i identyfikacją zapachów, ponieważ istnieje powiązanie między testami identyfikacji węchowej a pamięcią roboczą czy elastycznością umysłową. Zaburzenia funkcji węchowych, szczególnie w przebiegu choroby Parkinsona oraz choroby

Alzheimera, są przedmiotem intensywnych badań jako potencjalne biomarkery wczesnych stadiów tych schorzeń. Według Fatuzzo i wsp. [25] upośledzenie węchu jest jednym z najwcześniejszych objawów chorób neurodegeneracyjnych. Objawy te pojawiają się przed symptomami ruchowymi i poznawczymi.

Mechanizmy zaburzeń węchu w chorobie Alzheimera są wieloczynnikowe i wiążą się zarówno z zaburzeniami neurotransmisji, jak i wczesnym zajęciem przez amyloid β oraz patologię tau struktur układu węchowego i limbicznego, w tym opuszki węchowej, kory śródwęchowej, hipokampu i ciała migdałowego. Ponieważ obszary te odpowiadają za percepcję, identyfikację i pamięć zapachową, ich uszkodzenie może prowadzić do wczesnych deficytów węchowych. Potwierdzają to badania *post mortem*, wskazujące na obecność blaszek amyloidowych i splątków neurofibrylarnych w układzie węchowym, a także badania neuroobrazowe pokazujące zmniejszenie objętości obszarów mózgu związanych z przetwarzaniem zapachów [5,26].

U pacjentów z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi spadek funkcji węchowej stanowi silny predyktor przechodzenia od MCI do pełnoobjawowej demencji Alzheimera. U około 35% pacjentów z MCI dochodzi do rozwoju otępienia w ciągu roku. Funkcje węchowe mają również wysoką specyficzność i czułość (około 87–91%) w odróżnianiu pacjentów z AD od osób prawidłowo funkcjonujących poznawczo, co dowodzi, że deficyt węchu stanowi wartościowy marker kliniczny wczesnych etapów chorób neurodegeneracyjnych [25].

Utrata lub osłabienie węchu należy do najwcześniejszych i jednocześnie często niedostrzeganych objawów choroby Parkinsona. Pacjenci zauważają, że zapachy stają się słabsze, trudniejsze do zidentyfikowania czy rozróżnienia lub całkowicie niewyczuwalne, mimo braku kataru, infekcji czy dolegliwości ze strony zatok. Należy jednak podkreślić, że nie każda osoba z osłabionym węchem zachoruje na chorobę Parkinsona, choć u większości pacjentów z tą chorobą częściowa utrata węchu występuje na pewnym etapie jej rozwoju. W odróżnieniu od przejściowych zaburzeń węchu, związanych z przeziębieniem lub zapaleniem zatok, deficyty węchowe w chorobie Parkinsona mają zwykle charakter trwały i nie ustępują samoistnie. Podobnie jak w chorobie Alzheimera, mechanizmy zaburzeń węchu w chorobie Parkinsona są złożone i obejmują zarówno zaburzenia neuroprzebiegu, jak i zmiany funkcjonalne oraz strukturalne w obwodowych elementach układu węchowego, a także w pierwotnej i wtórnej korze węchowej. W badaniach wykazano wczesne odkładanie się patologicznej α -synukleiny w strukturach układu węchowego, zwłaszcza w opuszce węchowej i przednim jądrze węchowym, a także uszkodzenie połączeń w obrębie ośrodkowych sieci węchowych, wskutek czego deficyt dotyczy nie tylko percepcji bodźców zapachowych, lecz także ich identyfikacji i przetwarzania. Opuszka węchowa oraz jądro węchowe przednie należą do najwcześniej zajmowanych struktur mózgu w chorobie Parkinsona i wykazują obecność patologii α -synukleinowej. Ponadto pasmo węchowe cechuje się zmniejszeniem objętości oraz zmianami integralności, ocenianymi za pomocą obrazowania tensora dyfuzji. Inne obszary mózgu, takie jak kora gruszkowata, hipokamp, kora oczodołowo-czołowa oraz ciało migdałowe,

również wykazują obecność patologii α -synukleinowej, a także zmian strukturalnych i funkcjonalnych. Dodatkowo rosnąca liczba dowodów wskazuje, że mózdzek uczestniczy w przetwarzaniu bodźców węchowych, a ponieważ u pacjentów z chorobą Parkinsona obserwuje się zaburzenia węchu, zmiany w tej strukturze mogą również odgrywać rolę w patofizjologii zaburzeń węchu w tej chorobie [27].

Zmysł smaku ściśle współdziała z układem węchowym. Zaburzenia percepcji smakowej mogą prowadzić do obniżenia apetytu, nieprawidłowych nawyków żywieniowych oraz pogorszenia jakości życia u osób starszych, a obserwowane zmiany w funkcjonowaniu tego zmysłu (podobnie do zaburzeń węchu) mają związek z procesami starzenia się oraz występowaniem dysfunkcji poznawczych [28]. Według Jagota i wsp. [29] około 9–27% pacjentów z chorobą Parkinsona ma upośledzoną funkcję smaku. U pacjentów progi rozpoznawania podstawowych smaków były istotnie wyższe niż u grup kontrolnych, co wskazuje na gorszą percepcję wszystkich pięciu smaków u tych chorych. Podobną zależność obserwuje się w chorobie Alzheimera – w badaniu Kouzuki i wsp. [30] aż u 81,4% pacjentów wystąpiły zaburzenia odżywiania, takie jak zmiany apetytu czy utrata smaku. Najczęściej u pacjentów obserwowano podwyższone progi rozpoznawania smaków słodkiego i słonego, a także znaczne trudności w identyfikacji smaku umami. U części badanych identyfikacja smaku nie była możliwa nawet przy wysokich stężeniach bodźca. Nasilenie zaburzeń smaku wzrastało wraz z ciężkością deficytów poznawczych. U pacjentów z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi zmiany gustatoryczne były mniejsze lub nieobecne, natomiast wyraźne deficyty obserwowano w otępieniu o nasileniu umiarkowanym i ciężkim.

Utrata słuchu, która może przyczyniać się do demencji, jest ściśle związana ze spadkiem jakości życia społecznego. Pogorszenie słuchu może wynikać nie tylko z zaburzeń obwodowych, lecz także z nieprawidłowości w centralnym przetwarzaniu dźwięku [31]. Upośledzenie słuchu w starszym wieku współwystępuje z wyższym ryzykiem demencji i pogorszeniem funkcji poznawczych, a mechanizmy tej zależności nadal są badane. W literaturze opartej na analizie długoterminowej u osób z łagodnym ubytkiem słuchu ryzyko demencji było niemal 1,9-krotnie wyższe, przy umiarkowanym ubytku – 3-krotnie, a przy ciężkim ubytku słuchu – prawie 5-krotnie. Dodatkowo stwierdzono, że wzrost progu słyszenia o każde 10 dB zwiększał ryzyko demencji o 27%, co odpowiadało skali ryzyka obserwowanej przy wzroście wieku o 7 lat. Takie wyniki wskazują na istotną zależność między wiekiem, nasileniem ubytku słuchu i przyspieszoną degradacją funkcji poznawczych u osób starszych [32,33].

Wzrok pozwala na percepcję światła, barw, kształtów i ruchu oraz jest najczęściej dominującym kanałem percepcji w codziennym funkcjonowaniu. W chorobie Alzheimera obserwuje się pogorszenie parametrów widzenia, w tym obniżoną czułość kontrastu i zmiany w strukturze siatkówki, które mogą pojawiać się już we wczesnych stadiach choroby, co sugeruje związek między deficytami wzrokowymi a neurodegeneracją [34]. Ponadto badania wskazują, że wybrane choroby okulistyczne, w tym jaskra, mogą być powiązane z rozwojem demencji [35].

Zmysł dotyku, obejmujący percepcję bodźców mechanicznych, bólowych oraz termicznych, odgrywa istotną rolę w orientacji przestrzennej oraz w inicjowaniu reakcji obronnych organizmu. Choć funkcje somatosensoryczne są rzadziej analizowane w kontekście demencji, badania dotyczące globalnych deficytów sensorycznych wskazują, że wielozmysłowe upośledzenia, w tym zaburzenia czucia powierzchniowego, często współwystępują z pogorszeniem funkcji poznawczych i zwiększonym ryzykiem niepełnosprawności w późnej dorosłości [28,33].

W chorobie Alzheimera odkładające się w korze sensorycznej patologiczne formy białek, w szczególności amyloid- β oraz neurofibrylarne sploty tau, współistnieją z gliozą, czyli nienowotworową reakcją naprawczą ośrodkowego układu nerwowego (OUN) na uszkodzenie, utratę synaps oraz zaburzenia pobudliwości neuronalnej. Te zmiany mogą rozwijać się przez wiele lat przed pojawieniem się widocznych objawów klinicznych, takich jak zaburzenia pamięci i funkcji poznawczych. Zidentyfikowano je przede wszystkim w obszarach asocjacyjnych kory mózgowej, czyli tych, które integrują i przetwarzają informacje sensoryczne. Taka lokalizacja zmian tłumaczy, dlaczego podstawowe funkcje sensoryczne mogą być względnie zachowane, podczas gdy bardziej złożone przetwarzanie bodźców, np. analiza kontrastu wzrokowego czy rozróżnianie dźwięków w hałaśliwym otoczeniu, jest upośledzone [36].

W chorobie Parkinsona zmiany neurodegeneracyjne, które tradycyjnie wiążą się z dysfunkcją jąder podstawnych i spadkiem dopaminy, powodują istotne konsekwencje także w przypadku percepcji zmysłowej. Według danych literaturowych [37] u pacjentów z tym schorzeniem obserwuje się zaburzenia w zakresie percepcji dotykowej oraz przetwarzania informacji wzrokowych, słuchowych i temporalnych, co może odzwierciedlać dysfunkcję integracji sygnałów w sieciach neuronalnych obejmujących zarówno obszary korowe, jak i podkorowe. Uszkodzenia te mogą przejawiać się zwiększonym „szumem” sygnału neuronalnego oraz poszerzeniem pól recepcyjnych neuronów, co prowadzi do mniej precyzyjnej odpowiedzi na bodźce sensoryczne i zaburzonej komunikacji między obszarami sensorycznymi a motorycznymi mózgu [37]. Zgodnie z kryteriami International Parkinson and Movement Disorder Society (MDS), stosowanymi w praktyce neurologicznej, diagnostyka choroby Parkinsona opiera się w szczególności na wywiadzie medycznym i badaniu neurologicznym z identyfikacją charakterystycznych objawów ruchowych, w tym bradykinezy (spowolnienia ruchowego), w połączeniu z co najmniej jednym z dodatkowych symptomów, takich jak drżenie spoczynkowe, sztywność mięśniowa czy zaburzenia postawy [38].

Obserwowane zmiany w strukturze i funkcjonowaniu sieci neuronalnych dowodzą, że neurodegeneracja istotnie zaburza przetwarzanie sensoryczne na wielu poziomach układu nerwowego, nie ograniczając się do deficytów poznawczych i motorycznych.

Diagnostyka przesiewowa zmysłów

Badania przesiewowe (ang. *screening*) stanowią istotny element profilaktyki zdrowotnej. Przeprowadzane są wśród osób, u których nie występują jeszcze wyraźne objawy

choroby. Głównym celem badań przesiewowych jest wykrycie schorzeń na jak najwcześniejszym etapie. Wczesna diagnoza umożliwia szybkie wdrożenie leczenia oraz przyczynia się do ograniczenia poważnych konsekwencji zdrowotnych w przyszłości [39].

Narzędzia używane do diagnostyki oraz terapii wybranych zmysłów

Platforma Badań Zmysłów (PBZ)

Urządzenie składające się z przenośnego komputera z zainstalowanym specjalistycznym oprogramowaniem, słuchawek audiometrycznych oraz przycisku. Platforma pozwala na wczesne wykrywanie wad słuchu, wzroku i mowy. Jednocześnie umożliwia gromadzenie danych ankietowych do badań epidemiologicznych oraz automatyczne przysyłanie wyników do centralnego systemu za pośrednictwem Internetu, gdzie są wstępnie oceniane i klasyfikowane, a w razie potrzeby kierowane do dalszej analizy dokonywanej przez lekarzy specjalistów [40].

SPPS-S

Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego jest stosowana jako element terapii wspomagającej pacjentów z zaburzeniami przetwarzania słuchowego. Terapia jest realizowana z wykorzystaniem specjalistycznego urządzenia umożliwiającego prowadzenie treningu wielozmysłowego z zastosowaniem bodźców angażujących różne modalności sensoryczne. System wyposażony jest w terminal multimedialny rozszerzający zakres ćwiczeń o zadania stymulujące procesy percepcyjne i poznawcze. Metoda znajduje zastosowanie u osób z różnymi trudnościami związanymi z zaburzeniami przetwarzania słuchowego, w tym m.in. problemami w rozumieniu mowy, trudnościami w czytaniu i pisanii, zaburzeniami artykulacji, opóźnionym rozwojem mowy oraz zaburzeniami koncentracji uwagi słuchowej [41].

Test Smaku i Węchu

Umożliwia samodzielną przesiewową ocenę funkcji węchu i smaku w warunkach domowych. Rozwiązanie zostało opracowane w formie aplikacji, za pomocą której użytkownik może wykonać test węchu i smaku oraz zarejestrować wyniki. W procesie opracowania aplikacji przeanalizowano dostępne w literaturze testy węchu i smaku, oceniono warunki przechowywania materiałów testowych oraz możliwość samodzielnego wykonania badania przez osoby w różnym wieku i o zróżnicowanym poziomie kompetencji cyfrowych. Uzyskane następnie wyniki wskazują, że aplikacja ta może być stosowana jako narzędzie do przesiewowej oceny funkcji węchu i smaku oraz do zdalnego monitorowania tych funkcji w populacji pacjentów [42].

Kapsuła Badań Zmysłów

Przykładem systemu do przesiewowej diagnostyki wszystkich zmysłów jest Kapsuła Badań Zmysłów (**rycina 1**) opracowywana w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu. KBZ to pierwszy na świecie zintegrowany system narzędzi do kompleksowej diagnostyki narządów zmysłów, który umożliwia wykonanie szybkiego i standaryzowanego



Rycina 1. Kapsuła Badań Zmysłów [źródło: archiwum IFPS]

Figure 1. Sensory Examination Capsule [source: IFPS archives]

badania funkcji sensorycznych. W IFPS trwa program badawczy dotyczący wykorzystania KBZ jako standaryzowanego narzędzia przesiewowego oraz weryfikujący jej skuteczność i zakres zastosowań klinicznych w różnych grupach pacjentów. Celem tych badań jest nie tylko weryfikacja skuteczności systemu, lecz także dopasowanie jego funkcji do potrzeb klinicznych różnych populacji, co pozwoliłoby na optymalizację opieki diagnostycznej w celu wykrywania deficytów sensorycznych.

Urządzenie zawiera wystandaryzowane testy do prowadzenia badań przesiewowych pięciu zmysłów: słuchu, wzroku, węchu, smaku i równowagi. W KBZ badania wykonywane są samodzielnie przez pacjenta za pomocą prostych instrukcji wyświetlanych na ekranie. Uzupełnieniem systemu KBZ jest specjalna platforma internetowa dla pacjentów i specjalistów, na którą automatycznie przekazywane są wyniki testów [19].

Do badań przeprowadzanych w KBZ należą:

1. Testy węchu (**rycina 2**) i smaku (**rycina 3**), które wykonywane są przy użyciu specjalnych zestawów kopertowych. W badaniu węchu wykorzystywany jest wachlarzyk z zapachowymi kartonikami, które należy potrzebować i powąchać, a następnie wybrać właściwą odpowiedź spośród tych widocznych na ekranie. Wśród możliwych odpowiedzi dostępna jest również opcja „bez zapachu”. W badaniu smaku stosuje się patyczki pokryte substancjami smakowymi. Każdy z nich jest smakowany osobno, a osoba badana określa, jaki smak wyczuwa. W przypadku braku percepcji bodźca można zaznaczyć odpowiedź „bez smaku”.
2. Moduł badania słuchu składa się z dwóch części: przesiewowej audiometrii tonalnej oraz testów oceniających przetwarzanie słuchowe. Badania realizowane są za pomocą słuchawek (**rycina 4**), które należy założyć zgodnie z instrukcją. W audiometrii przesiewowej użytkownik reaguje na sygnały dźwiękowe poprzez dotknięcie ekranu, co pozwala określić, czy próg słyszenia



Rycina 2. Wachlarzyk do wykonywania testu węchu [źródło: archiwum IFPS]

Figure 2. File for conducting the odour test [source: IFPS archives]



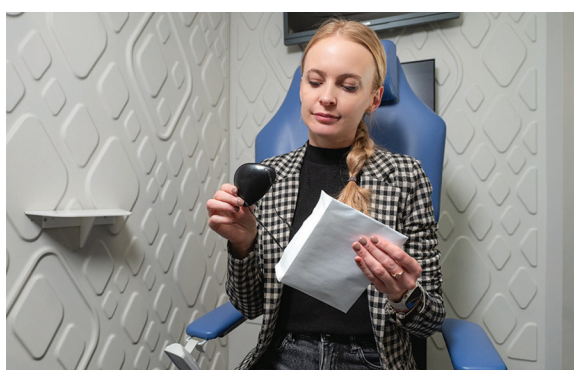
Rycina 4. Słuchawki do wykonywania audiometrii przesiewowej [źródło: archiwum IFPS]

Figure 4. Headphones for performing screening audiometry [source: IFPS archives]



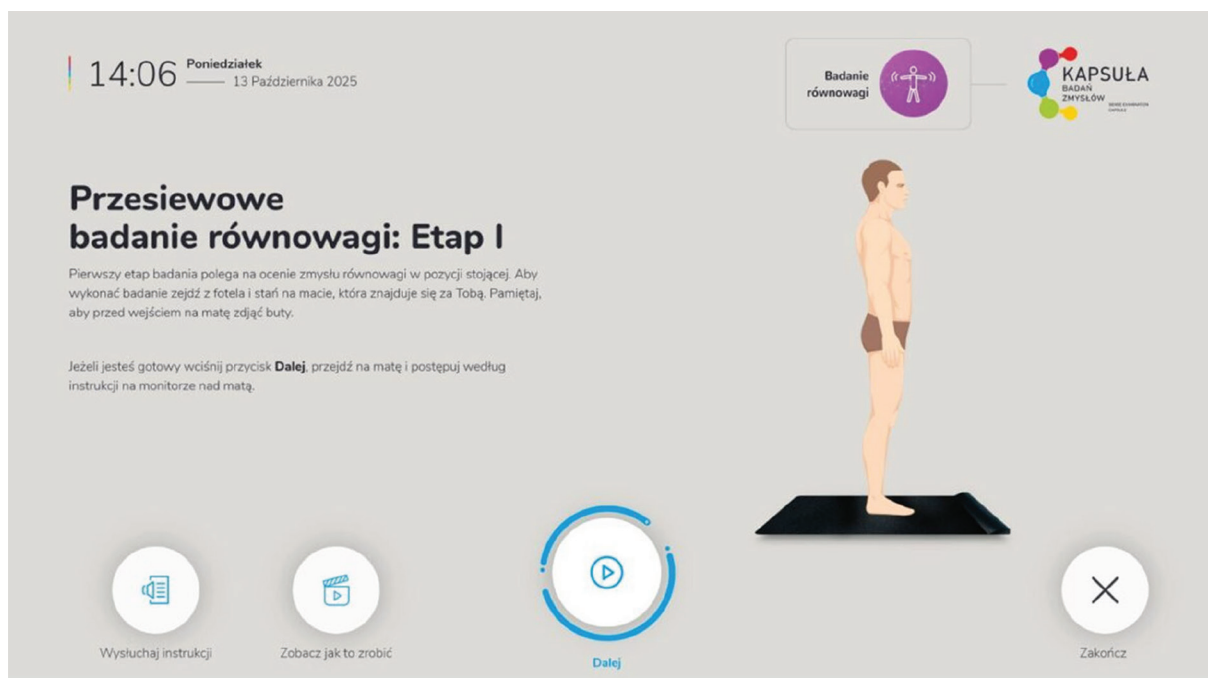
Rycina 3. Przesiewowe badanie smaku [źródło: archiwum IFPS; uzyskano pisemną zgodę na wykorzystanie wizerunku osoby przedstawionej na zdjęciu]

Figure 3. Screening taste test [source: IFPS archives; the image of the person shown in the photo has been used with their written consent]



Rycina 5. Opaska do wykonywania badania wzroku [źródło: archiwum IFPS; uzyskano pisemną zgodę na wykorzystanie wizerunku osoby przedstawionej na zdjęciu]

Figure 5. Eye patch for performing eye tests [source: IFPS archives; the image of the person shown in the photo has been used with their written consent]



Rycina 6. Ekran KBZ – moduł równowagi [źródło: KBZ]

Figure 6. KBZ screen – balance module [source: KBZ]

mieści się w normie słuchowej. W testach oceniających przetwarzanie słuchowe ocenia się sposób, w jaki mózg interpretuje i analizuje dźwięki. Badania te pozwalają na ocenę takich funkcji, jak lokalizacja i różnicowanie dźwięków, pamięć słuchowa i koncentracja na wybranym sygnale.

3. Badanie wzroku (**rycina 5**) obejmuje testy widzenia – do blizy, dali, rozpoznawania kontrastu oraz barw. Może być przeprowadzane w okularach lub soczewkach korekcyjnych, co pozwala ocenić skuteczność zastosowanej korekcji.
4. Badanie równowagi (**rycina 6**) składa się z dwóch etapów. W pierwszym etapie przeprowadza się badanie posturograficzne, w którym użytkownik, raz z otwartymi, raz z zamkniętymi oczami, stoi na specjalnej platformie. System analizuje rozkład nacisku na stopach, co pozwala ocenić stabilność postawy. W drugim etapie rejestrowane są ruchy gałek ocznych za pomocą gogli z wbudowaną kamerą. Użytkownik śledzi symbole pojawiające się na ekranie, a system rejestruje odpowiedź układu przedsionkowego (badanie wideonystagmograficzne, VNG).

Dyskusja

Dotychczasowe wyniki badań dotyczących chorób neurodegeneracyjnych wskazują, że zaburzenia przetwarzania zmysłowego stanowią istotny, a często pomijany element obrazu klinicznego [43]. Pomimo szybko rosnącej liczby dowodów na znaczenie deficytów sensorycznych w kontekście tych chorób, diagnoza kliniczna funkcji sensorycznych jest jedynie częściowa i rozproszona, a w przeważającym stopniu koncentruje się na ocenie funkcji poznawczych [44].

Szczególne znaczenie mają zaburzenia węchu, ponieważ w chorobie Alzheimera i chorobie Parkinsona mogą się one pojawiać na długo przed rozwinięciem pełnoobjawowych zaburzeń poznawczych lub ruchowych [45,46]. Z perspektywy klinicznej nadaje im to wartość potencjalnego markera wczesnych zmian neurodegeneracyjnych, zwłaszcza że ich ocena jest nieinwazyjna, relatywnie tania i możliwa do wykorzystania w badaniach przesiewowych. Jednocześnie należy podkreślić, że zaburzenia węchu nie są swoiste wyłącznie dla tych dwóch jednostek chorobowych, dlatego interpretacja wyników w tym zakresie powinna zawsze uwzględniać szerszy kontekst kliniczny oraz diagnostykę różnicową [46].

Przedstawione w pracy dane wskazują również, że w chorobach neurodegeneracyjnych deficyty sensoryczne nie ograniczają się do węchu [47]. Zmiany mogą obejmować smak, słuch, wzrok, równowagę oraz szerzej rozumiane przetwarzanie wielozmysłowe. Z klinicznego punktu

widzenia ma to istotne znaczenie, ponieważ ocena pojedynczego zmysłu może nie oddawać pełnego obrazu zaburzeń funkcjonalnych pacjenta. Wielozmysłowe podejście diagnostyczne może natomiast lepiej odzwierciedlać rzeczywisty zakres zmian oraz ich wpływ na codzienne funkcjonowanie i jakość życia pacjenta. Z tego względu zaproponowane w artykule podejście, obejmujące łączne badanie kilku modalności sensorycznych, należy uznać za szczególnie wartościowe.

W tym kontekście Kapsuła Badań Zmysłów stanowi wartość uwagi narzędzie przesiewowe. Jej potencjalną zaletą jest integracja oceny słuchu, wzroku, węchu, smaku i równowagi w jednym standaryzowanym środowisku badania. Należy podkreślić, że nie stanowi ona alternatywy istniejących metod diagnostycznych, lecz ich uzupełnienie. Zastosowanie KBZ może przyczynić się do skrócenia ścieżki diagnostycznej, zwiększenia czułości wykrywania wczesnych zmian funkcji zmysłowych oraz optymalnego dopasowania dalszych strategii terapeutycznych i rehabilitacyjnych. Na szczególną uwagę zasługują testy oceniające funkcję węchową, ponieważ jej upośledzenie może stanowić wczesny sygnał zmian neurologicznych, który pojawia się nawet kilka lat przed wystąpieniem innych objawów związanych z chorobami neurodegeneracyjnymi [31]. Z tego względu badania przesiewowe mogą być szczególnie istotne u osób obciążonych rodzinnym ryzykiem chorób otępiennych, u których wczesne wychwycenie subtelnych odchyleń może ułatwić dalsze monitorowanie stanu zdrowia oraz szybsze ukierunkowanie diagnostyki. Zagadnienia te pozostają przedmiotem dalszych badań i zostaną omówione szerzej w kolejnych publikacjach.

Wnioski

Zaburzenia przetwarzania sensorycznego stanowią istotny, lecz często niedoceniany element obrazu klinicznego chorób neurodegeneracyjnych. Wczesne wykrycie tych zaburzeń może przyspieszyć diagnozę, poprawić różnicowanie jednostek chorobowych i umożliwić optymalne monitorowanie progresji choroby, co uwydatnia znaczenie uwzględniania oceny funkcji zmysłowych w kompleksowej diagnostyce pacjentów. Zasadne jest prowadzenie dalszych badań z użyciem KBZ, których celem będzie weryfikacja jej przydatności klinicznej oraz określenie roli tego narzędzia w procesie wczesnej identyfikacji i monitorowania zmian neurodegeneracyjnych.

Finansowanie

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

Piśmiennictwo

1. Lobo A, Launer LJ, Fratiglioni L, Andersen K, Di Carlo A, Breteler MM i wsp. Prevalence of dementia and major subtypes in Europe: a collaborative study of population-based cohorts neurologic diseases in the elderly research group. *Neurology*, 2000; 54 (11 Suppl 5): S4–9.
2. Ferri CP, Prince M, Brayne C, Brodaty H, Fratiglioni L, Ganguli M i wsp. Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. *Lancet*, 2005; 366(9503): 2112–7; [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67889-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67889-0).

3. Mydlikowska-Śmigórska A, Śmigórski K. Neuroanatomical and neurophysiological foundations of the human olfactory system. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia/ Neuropsychiatria and Neuropsychology*, 2017; 11(4): 125–34; <https://doi.org/10.5114/nan.2016.65643>.
4. Haehner A, Hummel T, Reichmann H. Olfactory loss in Parkinson's disease. *Parkinson's Dis*, 2011; 2011:450939; <https://doi.org/10.4061/2011/450939>.
5. McLaren AMR, Kawaja MD. Olfactory dysfunction and Alzheimer's disease: a review. *J Alzheimers Dis*, 2024; 99(3): 811–27; <https://doi.org/10.3233/JAD-231377>.
6. Santillán-Morales V, Rodríguez-Espinosa N, Muñoz-Estrada J, Alarcón-Elizalde S, Acebes Á, Benítez-King G. Biomarkers in Alzheimer's disease: are olfactory neuronal precursors useful for antemortem biomarker research? *Brain Sci*, 2024; 14(1): 46; <https://doi.org/10.3390/brainsci14010046>.
7. Fullard ME, Morley JE, Duda JE. Olfactory dysfunction as an early biomarker in Parkinson's disease. *Neurosci Bull*, 2017; 33(5): 515–25; <https://doi.org/10.1007/s12264-017-0170-x>.
8. Gawel M, Potulska-Chromik A. Neurodegenerative diseases: Alzheimer's and Parkinson's disease. *Postępy Nauk Medycznych*, 2015.
9. Grinberg LT, Nitrini R, Suemoto CK, Lucena Ferretti-Rebustini RE de, Leite REP, Farfel JM i wsp. Prevalence of dementia subtypes in a developing country: a clinicopathological study. *Clinics (Sao Paulo)*, 2013; 68(8): 1140–5; [https://doi.org/10.6061/clinics/2013\(08\)13](https://doi.org/10.6061/clinics/2013(08)13).
10. Demencja. Diagnostyka i diagnoza, <https://leksykon.com.pl/leksykon-chorob/demencja/diagnostyka-i-diagnoza/> [dostęp: 12.05.2026].
11. World Health Organization. Dementia, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia> [dostęp: 12.05.2026].
12. Binert-Kusztal Ź, Starek M, Dąbrowska M. Choroby neurodegeneracyjne – aspekt farmakoterapeutyczny choroby Alzheimer, 2021; <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-095610> [dostęp: 12.05.2026].
13. Oikonomou P, Akhoundi FH, Olfati N, Litvan I. Characteristics and mechanisms of cognitive impairment in Parkinson disease. *Nat Rev Neurol*, 2026; 22(2): 90–109; <https://doi.org/10.1038/s41582-025-01163-x>.
14. Li M, Ye X, Huang Z, Ye L, Chen C. Global burden of Parkinson's disease from 1990 to 2021: a population-based study. *BMJ Open*, 2025; 15(4): e095610; <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-095610>.
15. World Health Organization. Parkinson disease, 9.08.2023; <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease>.
16. Najwyższa Izba Kontroli. NIK o opiece nad chorymi na Alzheimer, 16.05.2017; <https://www.nik.gov.pl/najnowsze-informacje-o-wynikach-kontroli/nik-o-opiece-nad-chorymi-na-alzheimer.html>.
17. Brunnström H, Gustafson L, Passant U, Englund E. Prevalence of dementia subtypes: a 30-year retrospective survey of neuropathological reports. *Arch Gerontol Geriatr*, 2009; 49(1): 146–9; <https://doi.org/10.1016/j.archger.2008.06.005>.
18. Jack CR, Andrews JS, Beach TG, Buracchio T, Dunn B, Graf A i wsp. Revised criteria for diagnosis and staging of Alzheimer's disease: Alzheimer's Association Workgroup. *Alzheimers Dement*, 2024; 20(8): 5143–69; <https://doi.org/10.1002/alz.13859>.
19. Skarzynski H, Anna K, Justyna K, Natalia C, Piotr SH. The Sensory Examination Capsule: simultaneous testing of multiple sensory organs. *J Hear Sci*, 2022; 11(4): 11–6; <https://doi.org/10.17430/JHS.2021.11.4.1>.
20. Rüdiger B. Siedem zmysłów. Jak je zrozumieć i wykorzystać, by lepiej żyć. Warszawa: Muza, 2021.
21. Xiao Z, Wu W, Zhao Q, Zhang J, Hong Z, Ding D. Sensory impairments and cognitive decline in older adults: a review from a population-based perspective. *Aging Health Res*, 2021; 1(1): 100002; <https://doi.org/10.1016/j.ahr.2020.100002>.
22. Gudej S, Błaszczuk K, Gromadzka-Ostrowska J. Związane z wiekiem zmiany węchu i smaku. *Akademia Medycyny*, 2014(8): 109–16.
23. El Haj M, Gandolphe MC, Gallouj K, Kapogiannis D, Antoine P. From nose to memory: the involuntary nature of odor-evoked autobiographical memories in Alzheimer's disease. *Chem Senses*, 2018; 43(1): 27–34; <https://doi.org/10.1093/chemse/bjx064>.
24. Liao W, Wang Y, wang L, Li J, Huang D, Cheng W i wsp. The current status and challenges of olfactory dysfunction study in Alzheimer's disease. *Aging Res Rev*, 2024; 100: 102453; <https://doi.org/10.1016/j.arr.2024.102453>.
25. Fatuzzo I, Niccolini GF, Zoccali F, Cavalcanti L, Bellizzi MG, Riccardi G i wsp. Neurons, nose, and neurodegenerative diseases: olfactory function and cognitive impairment. *Int J Mol Sci*, 2023; 24(3): 2117; <https://doi.org/10.3390/ijms24032117>.
26. Klein J, Yan X, Johnson A, Tomljanovic Z, Zou J, Polly K i wsp. Olfactory impairment is related to tau pathology and neuroinflammation in Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis*, 2021; 80(3): 1051–65; <https://doi.org/10.3233/JAD-201149>.
27. Torres-Pasillas G, Chi-Castañeda D, Carrillo-Castilla P, Marín G, Hernández-Aguilar ME, Aranda-Abreu GE i wsp. Olfactory dysfunction in Parkinson's disease, its functional and neuroanatomical correlates. *NeuroSci*, 2023; 4(2): 134–51; <https://doi.org/10.3390/neurosci4020013>.
28. Correia C, Lopez KJ, Wroblewski KE, Huisingh-Scheetz M, Kern DW, Chen RC i wsp. Global sensory impairment in older adults in the United States. *J Am Geriatr Soc*, 2016; 64(2): 306–13; <https://doi.org/10.1111/jgs.13955>.
29. Jagota P, Chotechuan N, Anan C, Kitjajiwit T, Boonla C, Bhidayasiri R. Umami and other taste perceptions in patients with Parkinson's disease. *J Mov Disord*, 2022; 15(2): 115–23; <https://doi.org/10.14802/jmd.21058>.
30. Kouzuki M, Ichikawa J, Shirasagi D, Katsube F, Kobashi Y, Matsumoto H i wsp. Detection and recognition thresholds for five basic tastes in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease dementia. *BMC Neurol*, 2020; 20: 110; <https://doi.org/10.1186/s12883-020-01691-7>.
31. Humes LE, Dubno JR, Gordon-Salant S, Lister JJ, Cacace AT, Cruickshanks KJ i wsp. Central presbycusis: a review and evaluation of the evidence. *J Am Acad Audiol*, 2012; 23(8): 635–66; <https://doi.org/10.3766/jaaa.23.8.5>.
32. Pichora-Fuller MK, Mick P, Reed M. Hearing, cognition, and healthy aging: social and public health implications of the links between age-related declines in hearing and cognition. *Semin Hear*, 2015; 36(3): 122–39; <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555116>.
33. Lad M, Sedley W, Griffiths TD. Sensory loss and risk of dementia. *Neuroscientist*, 2024; 30(2): 247–59; <https://doi.org/10.1177/10738584221126090>.
34. Brandt T, Dieterich M, Huppert D. Human senses and sensors from Aristotle to the present. *Front Neurol*, 2024; 15: 1404720; <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1404720>.

35. Su C-W, Lin C-C, Kao C-H, Chen H-Y. Association between glaucoma and the risk of dementia. *Medicine*, 2016; 95(7): e2833; <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002833>.
36. Zhang NK, Zhang SK, Zhang LI, Tao HW, Zhang G-W. Sensory processing deficits and related cortical pathological changes in Alzheimer's disease. *Front Aging Neurosci*, 2023; 15: 1213379; <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1213379>.
37. Permezel F, Alty J, Harding IH, Thyagarajan D. Brain networks involved in sensory perception in Parkinson's disease: a scoping review. *Brain Sciences*, 2023; 13(11): 1552; <https://doi.org/10.3390/brainsci13111552>.
38. Arya R, Haque AKMA, Shakya H, Billah MM, Parvin A, Rahman M-M i wsp. Parkinson's disease: biomarkers for diagnosis and disease progression. *Int J Mol Sci*, 2024; 25(22): 12379; <https://doi.org/10.3390/ijms252212379>.
39. Pacjent.gov.pl. Profilaktyczne badania przesiewowe, <http://pacjent.gov.pl/artukul/profilaktyczne-badania-przesiewowe> [dostęp: 15.06.2026].
40. Instytut Narządów Zmysłów. Platforma Badań Zmysłów, <https://inz.waw.pl/language/pl/produkty/platforma-badan-zmyslow/> [dostęp: 15.06.2026].
41. Instytut Narządów Zmysłów. SPPS-S, czyli Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego, <https://inz.waw.pl/language/pl/produkty/spps-s-czyli-stymulacja-polimodalnej-percepcji-sensorycznej-metoda-skarzynskiego/> [dostęp: 15.06.2026].
42. Buksinska M, Tomaszewska-Hert I, Talarek M, Skarzynski PH. Application for the detection of taste and smell disorders based on self-test at the patient's home. *Diagnostics*, 2025; 15(24); <https://doi.org/10.3390/diagnostics1524155>.
43. Mesholam RI, Moberg PJ, Mahr RN, Doty RL. Olfaction in neurodegenerative disease: a meta-analysis of olfactory functioning in Alzheimer's and Parkinson's diseases. *Arch Neurol*, 1998; 55(1): 84–90; <https://doi.org/10.1001/archneur.55.1.84>.
44. Zhu M, Li M, Ye D, Jiang W, Lei T, Shu K. Sensory symptoms in Parkinson's disease: clinical features, pathophysiology, and treatment. *J Neurosci Res*, 2016; 94(8): 685–92; <https://doi.org/10.1002/jnr.23729>.
45. Roos DS, Klein M, Doty RL, Berendse HW. Decline of olfactory function in Parkinson's disease: a ten-year longitudinal study. *J Park Dis*, 2024; 14(7): 1877718X241298708; <https://doi.org/10.1177/1877718X241298708>.
46. Bouhaben J, Delgado-Lima AH, Delgado-Losada ML. The role of olfactory dysfunction in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*, 2024; 123: 105425; <https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105425>.
47. Kawabata K, Bagarinao E, Seppi K, Poewe W. Longitudinal brain changes in Parkinson's disease with severe olfactory deficit. *Park Relat Disord*, 2024; 122: 106072; <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2024.106072>.

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

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

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

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

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

Dr hab. n. społ. Agnieszka Pluta, email: a.pluta@ifps.org.pl •  0000-0002-4684-1919

Prace badawcze

Przesłano do redakcji:
01.06.2026
Zaakceptowano po recenzji:
23.06.2026
Opublikowano:
31.07.2026

Relacje rodzinne i zachowania słuchowe dzieci z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego (CAPD) a stres rodzicielski

Family relationships and auditory behaviors of children with central auditory processing disorders (CAPD) in relation to parental stress

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

Joanna Kobosko^{1ABD-F} , Lech Śliwa^{2C} , Małgorzata Ganc^{1BD} ,
Edyta Zielińska^{3AB} , Monika Cinkowska^{3AB} , W. Wiktor Jędrzejczak^{1AD} ,
Henryk Skarżyński^{2G} 

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

² Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

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

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

Streszczenie

Wprowadzenie: Rodzice dzieci z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego (CAPD) mogą doświadczać podwyższonego poziomu stresu rodzicielskiego związanego m.in. z trudnościami ich dzieci w sferze percepcji słuchowej, komunikowania się, rozwoju mowy i języka czy uczenia się, w porównaniu do rodziców dzieci ze słuchem w normie. Stres rodzicielski jest uwarunkowany funkcjonowaniem systemu rodzinnego, a także zazwyczaj współwystępuje z poziomem trudności dziecka w związku z danym zaburzeniem czy innymi stresogennymi – w percepcji rodzica – cechami dziecka. Do tej pory badania na ten temat są nieliczne.

Cel pracy: Celem badania była ocena funkcjonowania rodzin z dziećmi z CAPD w świetle *Modelu kołowego systemów rodzinnych i małżeńskich D.H. Olsona* oraz trudności dzieci występujących w związku z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego, w opinii rodziców, w aspekcie nasilenia stresu rodzicielskiego, a także poznanie zależności między stresem rodzicielskim a funkcjonowaniem rodzin, poziomem zachowań słuchowych dziecka oraz wybranymi czynnikami socjodemograficznymi.

Materiał i metody: Badaniem objęto 148 rodziców (w tym 9,5% stanowili ojcowie) dzieci z CAPD, którzy zostali podzieleni na trzy grupy: rodziców dzieci wyłącznie z CAPD (CAPD1), rodziców dzieci z CAPD i współwystępującymi zaburzeniami rozwoju mowy i języka lub/i artykulacji (CAPD2) oraz rodziców dzieci z CAPD i innymi zaburzeniami neurorozwojowymi lub poważnymi chorobami somatycznymi (CAPD3). Wykorzystano: *Skalę stresu rodzicielskiego (PSS-PL)*, *Skalę oceny rodziny (SOR)*, *Skalę zachowań słuchowych (SAB)* oraz ankietę informacyjną.

Wyniki: Poziom stresu rodzicielskiego w badanych grupach rodziców dzieci z CAPD był porównywalny, podobnie jak większość wymiarów funkcjonowania rodzin, z wyjątkiem *Niezwiązania* i *Splątania*, które istotnie różnicują badane rodziny. Podwyższone wyniki *Niezwiązania* i *Splątania* uzyskiwały rodziny z grupy CAPD2 względem rodzin CAPD1. Natomiast rodziny z grupy CAPD3 uzyskiwały wyższe wyniki *Niezwiązania* względem rodzin CAPD1. Stwierdzono również, że nasilenie stresu rodzicielskiego pozwala przewidzieć podwyższony poziom *Niezwiązania* i *Chaotyczności* systemów rodzinnych oraz obniżony poziom *Zadowolenia z życia rodzinnego*. Nasilenie trudności związanych z CAPD u dzieci (SAB) koreluje, choć słabo, ze stresem rodzicielskim; jedynie w grupie CAPD2 pozwala przewidzieć jego nasilenie. Wyższe wykształcenie rodziców, większa liczba dzieci oraz młodszy wiek dziecka pozostają w związku z wyższym poziomem stresu rodzicielskiego.

Autor korespondencyjny: Joanna Kobosko, Zakład Audiologii Eksperymentalnej, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochackiego 10, 02-042 Warszawa; email: j.kobosko@ifps.org.pl

Wnioski: Rodziny z dzieckiem z CAPD wymagają różnych form wsparcia psychologicznego celem wzmocnienia więzi emocjonalnej i poczucia bliskości oraz zmniejszenia *Chaotyczności* systemów rodzinnych, a także zwiększenia *Zadowolenia z życia rodzinnego*, co będzie sprzyjać obniżeniu stresu rodzicielskiego. Uwagi i wsparcia mogą wymagać rodzice, których dzieci przejawiają trudności w rozwoju mowy i języka i/lub artykulacji, gdyż w ich percepcji stresogenność zachowań słuchowych (trudności związanych z CAPD) dziecka sprzyja doświadczaniu stresu rodzicielskiego. W grupie ryzyka podwyższonego stresu rodzicielskiego znajdują się rodzice dzieci z CAPD posiadający wyższe wykształcenie oraz rodzice młodszych dzieci i wychowujący większą liczbę dzieci.

Słowa kluczowe: stres rodzicielski • funkcjonowanie rodziny • zachowania słuchowe • CAPD

Abstract

Introduction: Parents of children with central auditory processing disorder (CAPD) may experience higher levels of parental stress related, among other things, to their children's difficulties with auditory perception, communication, speech and language development, and learning. Parental stress, in turn, is influenced by the functioning of the family system and usually co-occurs with the severity of the child's difficulties related to the disorder or other characteristics of the child that the parent perceives as stressful. There is very little research on this topic regarding families with a child with CAPD.

Aim: The aim of the study was to assess the functioning of families with a child with CAPD in light of Olson's Circumplex Model, the level of parental stress as well as the difficulties the child experiences due to central auditory processing disorders, as perceived by the parents. The study also sought to examine the relationship between parental stress, family functioning, the child's auditory behaviors, and selected sociodemographic factors.

Material and methods: The study included 148 parents (9.5% of whom were fathers) of children with CAPD, who were divided into three groups: parents of children with CAPD alone (CAPD1), parents of children with CAPD and co-occurring speech and/or articulation disorders (CAPD2), and parents of children with CAPD and other neurodevelopmental disorders or serious somatic illnesses (CAPD3). The *Parental Stress Scale* (PSS-PL), *FACES-IV* (SOR), *Auditory Behavior Scale* (SAB), and an *Information Questionnaire* were used.

Results: Parental stress in the groups of parents of children with CAPD is at a similar level, as are most dimensions of family functioning, with the exception of *Disengagement* and *Enmeshment*, which significantly distinguish the families under study. Families in the CAPD2 group scored higher on *Disengagement* and *Enmeshment* compared to those in the CAPD1 group. In contrast, families in the CAPD3 group scored higher on the *Disengagement* scale than families in the CAPD1 group. Higher levels of parental stress are predicted by increased *Disengagement* and *Chaos* in family systems, as well as reduced *Satisfaction with family life*. The severity of auditory processing difficulties in children with CAPD correlates, albeit weakly, with parental stress; however, only in the CAPD2 group does it predict the severity of parental stressors. Higher parental education, younger child age, and the higher number of children are associated with greater parental stress.

Conclusions: Families with a child diagnosed with CAPD require various forms of psychological support to strengthen emotional bonds and feelings of closeness, reduce *Chaos* within the family system, and increase *Satisfaction with family life*, which will help reduce parental stress. Parents whose children manifest difficulties with speech and language development and/or articulation may be in need of attention and support, particularly because they experience the child's auditory processing difficulties (CAPD) as a source of parental stress. Parents of children with CAPD who have higher education, parents of younger children, and parents with more children are at increased risk for elevated parental stress.

Keywords: parental stress • family functioning • auditory behaviors • CAPD

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
ADHD	attention-deficit hyperactivity disorder	zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi
ASD	autism spectrum disorder	zaburzenia ze spektrum autyzmu
ASHA	American Speech-Language-Hearing Association	Amerykańskie Stowarzyszenie Mowy, Języka i Słuchu
BSA	British Society of Audiology	Brytyjskie Towarzystwo Audiologiczne
CAPD	central auditory processing disorder	centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego
DD	developmental delay	opóźnienie rozwoju
DDT	Dichotic Digit Test	test rozdzielnosny cyfrowy
DPT	Duration Pattern Test	test sekwencji długości
FACES-IV	<i>Flexibility and Cohesion Evaluation Scales</i>	zob. SOR
FPT	Frequency Pattern Test	test sekwencji częstotliwości
GRM	general regression model	model regresji ogólnej
IFPS	Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu	–

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
MAPA	Multiple Auditory Processing Assessment	–
PD	<i>Parental Distress</i>	Niezadowolenie rodzicielskie
PS	<i>Parental Stressors</i>	Stresory rodzicielskie
PSI	<i>Parental Stress Inventory</i>	Inwentarz stresu rodzicielskiego
PSS-10	<i>Perceived Stress Scale</i>	Skala odczuwanego stresu
PSS-PL	<i>Parental Stress Scale (Polish version)</i>	Skala stresu rodzicielskiego
PSS-PL-PD	<i>PSS-PL-Parental Dissatisfaction</i>	PSS-PL-Niezadowolenie rodzicielskie
PSS-PL-PS	<i>PSS-PL-Parental Stressors</i>	PSS-PL-Stresory rodzicielskie
SAB	<i>Scale of Auditory Behaviors</i>	Skala zachowań słuchowych
SLI	specific language impairment	specyficzne zaburzenia rozwoju językowego
SOR	<i>Skale oceny rodziny (polska adaptacja FACES-IV)</i>	–

Wprowadzenie

Rodzicielstwo jest źródłem zarówno pozytywnych, jak i negatywnych doświadczeń wynikających z roli matki lub ojca [1], co skutkuje doświadczaniem stresu rodzicielskiego. Stres rodzicielski należy do zjawisk wielowymiarowych i międzykulturowych. Można go zdefiniować jako rezultat dysproporcji między wymaganiami związanymi z rolą rodzicielską a możliwościami rodziców w zakresie radzenia sobie z nimi [2]. Znany badacz tego zagadnienia, Richard Abidin, do oceny stresu rodzicielskiego za pomocą autorskiego kwestionariusza PSI (ang. *Parental Stress Inventory*) zaproponował taki model, w którym przyjęto, że „całkowity stres doświadczany przez rodzica jest funkcją pewnych kluczowych cech dziecka, cech rodziców oraz czynników sytuacyjnych związanych z rolą rodzica” [3, s. 47]. Chroniczny stres rodzicielski powstaje, gdy wymagania rodzicielskie przekraczają posiadane zasoby do poradzenia sobie z nim, co może prowadzić do wypalenia rodzicielskiego, doświadczanego jako poczucie emocjonalnego i fizycznego wyczerpania, poczucie przesytu w roli rodzicielskiej, jak i dystansu w relacji z dzieckiem [4].

Z badań wynika, że podwyższone ryzyko stresu rodzicielskiego pojawia się w rodzinach doświadczających choroby, ubóstwa czy problemów psychicznych i fizycznych, włączając zaburzenia neurorozwojowe u dziecka, jak i inne nieprzewidziane zdarzenia, jak np. *lockdown* w czasie pandemii COVID-19 [3]. Uważa się, że w odniesieniu do stresu rodzicielskiego czynniki socjodemograficzne dotyczące rodziców i ich dzieci odgrywają o wiele mniejszą rolę niż funkcjonowanie rodzin [5].

W populacji ogólnej w większości badań nad stresem rodzicielskim stwierdzono, że jego poziom jest wyższy, gdy rodzice mają niższe wykształcenie [6,7]. Jednakże istnieją badania [8], w których stres rodzicielski był wyższy u rodziców z wyższym wykształceniem, tj. co najmniej magisterskim, i w których stwierdzono, że nasilenie stresu rodzicielskiego malało wraz ze wzrostem liczby dzieci w danej rodzinie.

Stres rodzicielski u rodziców dzieci z zaburzeniami neurorozwojowymi

Wyniki licznych badań pokazują, że u rodziców/opiekunów dzieci z zaburzeniami neurorozwojowymi czy niepełnosprawnością poziom stresu rodzicielskiego jest wyższy w porównaniu do populacji ogólnej [np. 9–12]. Natomiast w badaniach dotyczących matek dzieci z CAPD otrzymano, że stres ogólny u tych matek (oceniany z wykorzystaniem skali PSS-10, ang. *Perceived Stress Scale*), który jest dodatnio i umiarkowanie skorelowany ze stresem rodzicielskim [7], pozostaje na poziomie stresu odnotowanego u matek dzieci typowo się rozwijających, osiągając nasilenie przeciętne według norm polskich [13]. Wyższe wykształcenie rodziców/opiekunów dzieci z niepełnosprawnością wiąże się z niższym poziomem stresu rodzicielskiego [12,14–17]. Wyższy poziom stresu rodzicielskiego koreluje dodatnio z wiekiem opiekunów dzieci z zaburzeniami rozwojowymi, jak i z wiekiem dzieci oraz ich liczbą [12].

Funkcjonowanie rodzin z dziećmi o zaburzonym rozwoju a stres rodzicielski

Sposób funkcjonowania rodziny (systemu rodzinnego), jaką tworzą rodzice i dziecko (dzieci) wraz z innymi jej członkami, należy do psychologicznych determinantów doświadczanego przez rodziców stresu w związku z pełnieniem ról rodzicielskich.

Model kołowy systemów rodzinnych i małżeńskich D.H. Olsona [18,19] (dalej: Model Kołowy Olsona lub model Olsona) pozwala ocenić funkcjonowanie rodziny w 4 wymiarach: *Spójność*, *Elastyczność*, *Komunikacja rodzinna* oraz *Satysfakcja z życia rodzinnego*. W definicji prezentowanego modelu spójność systemu rodzinnego to inaczej „emocjonalna więź, która występuje między członkami rodziny” [18,20, s. 12]. Można ją scharakteryzować na kontinuum od niewielkiej spójności (*Niezwiązanie*) do bardzo wysokiego jej nasilenia (*Spłątanie*). Umiarkowaną spójność rodziny, najbardziej sprzyjającą jej funkcjonowaniu, nazwano *Zrównoważoną spójnością*. Z kolei elastyczność

systemu rodzinnego jest „miarą zmian w przewodnictwie, rolach i zasadach w systemie” [18,20, s. 13], która plasuje się na kontinuum między *Szttywnością* a *Chaotycznością*, podczas gdy *Zrównoważona elastyczność* znajduje się pomiędzy tymi krańcami. Kolejny wymiar funkcjonowania rodziny to *Komunikacja rodzinna*, czyli według Olsona „umiejętność pozytywnego porozumiewania się wykorzystywana przez dany system partnerski lub rodzinny” [20, s. 15,21], a także *Satysfakcja z życia rodzinnego*, tj. „stopień, w jakim członkowie rodziny czują się ze sobą szczęśliwi i spełnieni” [20, s. 15,21]. Według Modelu Kołowego Olsona rodzina o „zdrowym funkcjonowaniu” jest rodziną, w której wymiary zrównoważenia (*Zrównoważona spójność* i *Zrównoważona elastyczność*) przeważają nad wymiarami niezrównoważenia systemu rodzinnego (*Niezwiązanie*, *Splątanie*, *Szttywność*, *Chaotyczność*), a tym samym wskaźnik funkcjonowania ogólnego rodziny jest wyższy (większy niż 1). W badaniach polskich, w których wykorzystano *Skale oceny rodziny* [19,20], służące do oceny poziomu opisanych wymiarów funkcjonowania, wyodrębniono 6 typów rodzin: zrównoważony, spójno-szttywny, elastycznie-niezwiązany, pośredni, szttywno-niezwiązany, niezrównoważony [20].

Wyniki polskich badań, wykorzystujących Model Kołowy Olsona, nad funkcjonowaniem systemów rodzinnych z dziećmi z różnymi zaburzeniami lub niepełnosprawnościami, pokazują, że systemy te charakteryzują się obniżonym poziomem *Zrównoważonej spójności* i *Zrównoważonej elastyczności* oraz podwyższonym poziomem wymiarów niezrównoważenia (*Niezwiązania*, *Splątania*, *Szttywności*, *Chaotyczności*) w porównaniu z wynikami rodzin z populacji ogólnej [22,23]. Badania Kobosko [24] – dotyczące rodziny z dzieckiem z CAPD w percepcji matek – wykazały ogółem przeciętne wyniki we wszystkich wymiarach zrównoważenia i niezrównoważenia, lecz w porównaniu do rodzin o typie zrównoważonym [20] (**rycina 1**) uzyskane wyniki należą do obniżonych w odniesieniu do *Zrównoważonej spójności* i *Zrównoważonej elastyczności*, a podwyższone – w wymiarach *Niezrównoważenia*. *Niezwiązanie* w omawianych rodzinach jest istotnie wyższe, gdy dziecku z CAPD towarzyszą dodatkowe trudności w obszarze rozwoju mowy i języka lub znaczne problemy zdrowotne, w tym zaburzenia neurorozwojowe, takie jak ADHD czy ASD [24].

W badaniach nad rodzicami i dziećmi z różnych grup klinicznych potwierdzono istnienie zależności między funkcjonowaniem rodzin a stresem rodzicielskim. Okazało się, że niższy poziom stresu rodzicielskiego związanego z chorobą onkologiczną dziecka wiąże się z wyższym wskaźnikiem funkcjonowania rodzin według Modelu Kołowego Olsona [25]. Podobne wyniki, dotyczące zależności między stresem rodzicielskim a niższym poziomem funkcjonowania rodzin, uzyskano w przypadku przewlekłych chorób pediatrycznych [26] i zaburzeń ze spektrum autyzmu u dzieci [27–29]. Z badań z wykorzystaniem Modelu Kołowego Olsona nad rodzicami dzieci z ASD wynika, że predyktorem niższego poziomu doświadczanego stresu rodzicielskiego jest zrównoważona spójność rodzinna, lecz tylko u matek, a nie u ojców [30].

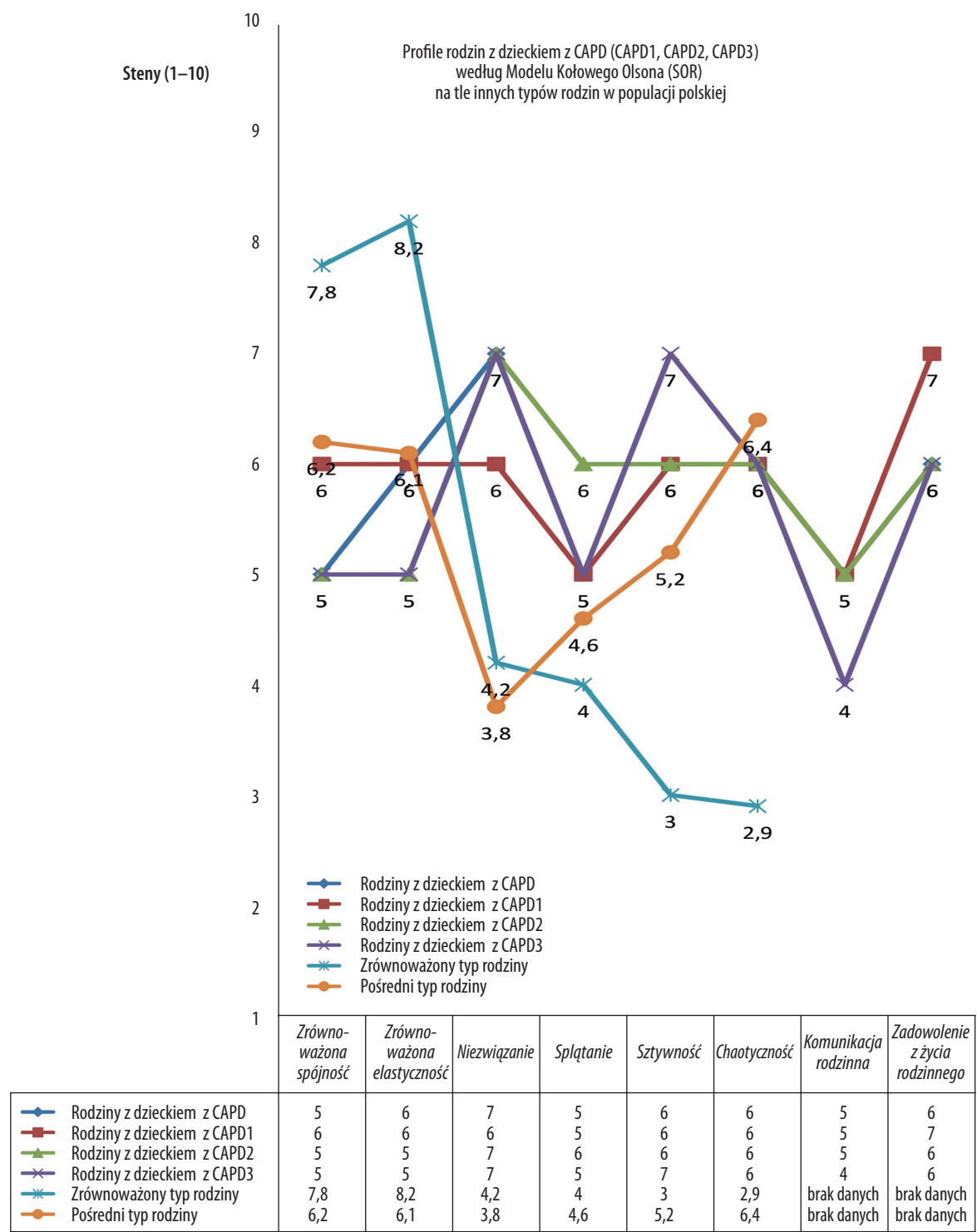
Cechy dziecka, w tym związane z jego zaburzeniami (neurorozwojowymi, psychospołecznymi), a stres rodzicielski

Cechy dziecka określane przez rodziców jako stresogenne można pogrupować w kilka kategorii (Abidin [3]): związane z temperamentem (uwaga/ aktywność, adaptacyjność, wymagania, nastrój), odpowiadające oczekiwaniom rodzica odnośnie pożądaných społecznie właściwości dziecka oraz związane ze wzmacnianiem rodzica – tj. w jakim stopniu interakcje rodzica z dzieckiem stanowią dla niego źródło pozytywnych emocji, co sprzyja budowaniu więzi z dzieckiem. Uważa się, że cechy dziecka odgrywają główną rolę w motywowaniu rodzica zarówno do podtrzymywania zainteresowania dzieckiem, jak i zaspokajania jego potrzeb.

Stres rodzicielski okazał się dodatnio skorelowany z występującymi u dzieci problemami psychospołecznymi, behawioralnymi oraz problemami związanymi z rozwojem: im większe jego nasilenie, tym więcej raportowano problemów występujących u dzieci [31,32]. Wykazano związek między stresem rodzicielskim a zachowaniami internalizacyjnymi i eksternalizacyjnymi dzieci [9,32,33]. W badaniach stwierdza się współwystępowanie nasilenia u dzieci objawów związanych z ASD i stresu rodzicielskiego [27,34]. Badania przeprowadzone w Nowej Zelandii, z zastosowaniem analizy sieciowej wyników, wykazały, że ze stresem rodzicielskim korelowały przede wszystkim umiejętności językowe i komunikacyjne dziecka w spektrum autyzmu, a nie inne symptomy ASD [35]. Podobne wyniki uzyskano odnośnie stresu rodzicielskiego i nasilenia u dzieci objawów ADHD w sferze nadpobudliwości/ impulsywności, lecz nie w sferze nieuwagi [36,37]. Badacze są zdania, że źródłem stresu dla rodziców są trudności dzieci związane z samoregulacją w obszarze funkcjonowania emocjonalnego i poznawczego oraz w sferze behawioralnej, a nie samo nasilenie objawów ADHD [36].

Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego u dzieci

CAPD (ang. *central auditory processing disorder*) pojawia się u ok. 0,2–5% dzieci [38], dość często współwystępuje z innymi zaburzeniami neurorozwojowymi [39]. U 47% dzieci z diagnozą CAPD w wieku 7–12 lat obserwuje się zaburzenia w sferze rozwoju językowego i trudności w nauce czytania [40], a około 25% dzieci z tym zaburzeniem ma stwierdzoną dysleksję rozwojową [41]. CAPD u dzieci może współwystępować z zaburzeniami ze spektrum autyzmu [42] lub ADHD [43]. Diagnoza CAPD oznacza trudności w przetwarzaniu bodźców słuchowych pomimo słuchu obwodowego w normie. Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego stanowią przyczynę problemów z percepcją mowy, zwłaszcza w niesprzyjających warunkach akustycznych, np. hałasie, oraz problemów związanych z koncentracją uwagi i pamięcią słuchową. Dzieci z CAPD charakteryzują się szybką męczliwością ujawniającą się szczególnie w sytuacjach wymagających długotrwałej aktywności słuchowej lub aktywności słuchowej złożonej. U dzieci tych obserwuje się zaburzenia wyższych funkcji słuchowych, obejmujące: lokalizację źródła dźwięku, różnicowanie dźwięków, rozpoznawanie wzorców dźwiękowych, rozumienie mowy zniekształconej czy mowy w obecności sygnałów zagłuszających [44,45].



Rycina 1. Profile rodzin z dzieckiem z CAPD oraz CAPD1, CAPD2, CAPD3 według Modelu Kołowego Olsona (SOR) na tle rodzin typu zrównoważonego i pośredniego w populacji polskiej

Figure 1. Profiles of families with a child with CAPD, and CAPD1, CAPD2, CAPD3 according to Olson's Circumplex Model (FACES-IV/SOR) compared to balanced and midrange families in the Polish population

Należy podkreślić, że wieloletnie obserwacje i badania dotyczące rozwoju psychoruchowego dzieci z CAPD w wieku szkolnym wskazują na deficyty znacznie wykraczające poza sferę funkcjonowania słuchowego, językowego i komunikowania się – obejmują sferę motoryczną, w tym motorykę precyzyjną, oraz sferę emocjonalno-społeczną i behawioralną [46–48].

Cel badań

Badania miały na celu poznanie zależności między stresem rodzicielskim doświadczanym przez rodziców dzieci z CAPD a relacjami rodzinnymi w ich percepcji w wymiarach *Spójności* i *Elastyczności* systemu rodzinnego w świetle Modelu Kołowego Olsona. Postawiono także pytanie, czy w ocenie rodziców istnieje związek między nasileniem stresu rodzicielskiego a zachowaniami słuchowymi dzieci z CAPD. Uwzględniono też rolę czynników socjodemograficznych względem stresu rodzicielskiego, takich jak: wiek i wykształcenie rodziców, status małżeński/partnerski, liczba dzieci w rodzinie oraz wiek i płeć dzieci. Ponadto wzięto pod uwagę, czy z CAPD u dzieci współwystępują dodatkowe trudności, zaburzenia i/lub inne problemy zdrowotne. Według tych kryteriów dokonano podziału rodziców i ich dzieci na trzy grupy: CAPD1, CAPD2 i CAPD3. Sformułowane powyżej cele badawcze realizowano także w odniesieniu do każdej z grup oddzielnie, aby uzyskać odpowiedź na pytanie o istnienie zależności między stresem rodzicielskim a *Spójnością* i *Elastycznością* systemów rodzinnych oraz zachowaniami słuchowymi dzieci z CAPD.

Metody badań

Osoby badane i procedura badania

W badaniach wzięło udział 148 rodziców dzieci z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego o słuchu obwodowym w normie [49], spośród których ojcowie stanowili 9,5%. Badania zrealizowano podczas treningów słuchowych zorganizowanych przez IFPS dla dzieci z CAPD w okresie od lutego 2024 roku do grudnia 2025 roku. Uczestnictwo rodziców w badaniu było dobrowolne i anonimowe. Rodzice otrzymali do wypełnienia kwestionariusze i ankietę informacyjną. Wskaźnik odpowiedzi zwrotnych wyniósł około 50–60%. Wszyscy uczestnicy badania pochodzili z Warszawy lub jej okolic. Zdefiniowano następujące kryteria włączenia: polska narodowość rodziców uczestniczących w badaniu, diagnoza CAPD u dziecka, wiek dziecka od 6 do 17 lat, udział dziecka w treningu słuchowym. Projekt badawczy uzyskał akceptację Komisji Bioetycznej przy IFPS (IFPS/6/2024).

Wiek rodziców mieścił się w przedziale od 28 do 59 lat ($M = 42,0$; $SD = 5,0$). Przeważali pozostający w związku małżeńskim lub partnerskim (88,5%), a także posiadający wyższe wykształcenie, tj. ukończone co najmniej studia magisterskie (58,8%). W badanych rodzinach najczęściej wychowywano dwoje dzieci (52%). Wśród dzieci objętych badaniami dziewczynki stanowiły 41,2%. Wiek dzieci mieścił się w przedziale od 84 do 204 miesięcy ($M = 124,3$; $SD = 30,3$), tj. średnio około 10 lat. Diagnoza CAPD u wszystkich dzieci została postawiona przez lekarza audiologa zgodnie z kryteriami ASHA

(2005) [44] na podstawie m.in. wyników testów psychoakustycznych, takich jak: test rozdzielnouszny cyfrowy (DDT), test sekwencji częstotliwości (FPT) i test sekwencji długości (DPT) [50].

Dokonano podziału dzieci i ich rodziców na trzy grupy: 1) CAPD1 – dzieci wyłącznie z diagnozą CAPD w momencie badania; 2) CAPD2 – dzieci z diagnozą CAPD i współwystępującymi zaburzeniami rozwoju mowy/języka i/lub artykulacji; 3) CAPD3 – dzieci z diagnozą CAPD i współwystępującymi innymi poważnymi problemami zdrowotnymi, m.in. ADHD, ASD, DD, SLI, dysleksją, cukrzycą czy astmą. W **tabeli 1** zamieszczono dane socjodemograficzne dotyczące dzieci z CAPD i ich rodziców oraz wyniki porównań międzygrupowych (ANOVA, test t , test Kruskala–Wallisa, test χ^2). Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między grupami pod względem: rozkładu płci i wieku dziecka i rodzica, liczby dzieci w rodzinie i statusu małżeńskiego/partnerskiego rodziców. Jedynie rozkład wykształcenia rodziców jest istotnie różny w porównywanych grupach ($\chi^2 = 7,11$; $p = 0,029$) – wykształcenie wyższe posiada 71,9% rodziców dzieci z grupy CAPD3, w grupie CAPD1 stanowią oni 64,4%, a 45,6% w grupie CAPD2.

Narzędzia badawcze

PSS-PL

Skala stresu rodzicielskiego (ang. *Parental Stress Scale*), której autorami są Berry i Jones (1995) [1], w polskiej adaptacji Matuszczak-Świgoń i Bakiery (2023) [2], służy do pomiaru nasilenia stresu rodzicielskiego związanego z pełnieniem roli rodzica. Stres rodzicielski oceniany jest w aspekcie zarówno pozytywnych doświadczeń, stanowiących źródło korzyści emocjonalnych, poczucia wzbogacenia, bliskości i rozwoju osobistego, jak i negatywnych, na które składają się: ograniczenia związane z byciem rodzicem, poczucie utraty kontroli nad własnym życiem, poświęcanie czasu, energii i nakładów finansowych.

W wersji polskojęzycznej PSS-PL składa się z 16 pozycji przyporządkowanych dwóm podskalom (po 8 pozycji): *Niezadowolone rodzicielskie* (ang. *Parental Dissatisfaction*, PSS-PL-PD), np. *Zachowania mojego dziecka (moich dzieci) jest często dla mnie krępujące lub stresujące*, oraz *Stresory rodzicielskie* (ang. *Parental Stressors* – PSS-PL-PS), np. *Czuję się przytłoczona/y odpowiedzialnością związaną z byciem rodzicem*. Odpowiedzi są punktowane od 1 do 5, co oznacza, że wynik globalnego stresu rodzicielskiego (suma wszystkich odpowiedzi) mieści się w zakresie od 16 do 80 punktów, a im wyższy, tym większe jest w ocenie rodzica nasilenie doświadczanego stresu rodzicielskiego. Jak podają autorzy narzędzia, wyższe wyniki uzyskane w skali PSS pozostają w związku z: mniejszą wrażliwością rodzicielską wobec dziecka, większymi trudnościami w zachowaniu ujawnianymi przez dziecko oraz obniżoną jakością relacji między rodzicem a dzieckiem [1].

W artykule opisującym właściwości psychometryczne PSS-PL nie podano norm dla populacji polskiej [2]. Współczynnik rzetelności alfa Cronbacha dla całej skali PSS-PL był wysoki (0,87), podobnie jak w relacjonowanych badaniach, w których wartość tego współczynnika wynosiła 0,94 (**tabela 2**).

Tabela 1. Charakterystyka socjodemograficzna rodziców i ich dzieci z CAPD oraz wyniki porównań między grupami: CAPD1, CAPD2, CAPD3**Table 1.** Sociodemographic characteristics of parents and their children with CAPD. Intergroup comparisons between CAPD1, CAPD2, CAPD3

	Wszyscy badani	CAPD1	CAPD2	CAPD3	Test istotności różnic międzygrupowych CAPD1 – CAPD3
N	148 (100%)	59 (39,9%)	57 (38,5%)	32 (21,6%)	
Płeć dziecka					
dziewczynki	61 (41,2%)	26 (44,1%)	24 (42,1%)	11 (34,4%)	$\chi^2 = 0,83; p = 0,659$
chłopcy	87 (58,8%)	33 (55,9%)	33 (57,9%)	21 (65,6%)	
Wiek dziecka [miesiące] M (SD)	124,3 (30,3)	129,4 (30)	123,9 (27,6)	115,5 (34,1)	$F = 2,22; p = 0,112$
Liczba dzieci M (SD)	2,18 (0,85)	2,25 (0,88)	2,26 (0,86)	1,88 (0,75)	$H(2, N = 148) = 4,68$ $p = 0,096^*$
jedno	28 (18,9%)	9 (15,3%)	8 (14%)	11 (34,4%)	$\chi^2 = 11,99; p = 0,285$
dwoje	77 (52%)	31 (52,5%)	32 (56,1%)	14 (43,8%)	
troje	35 (23,6%)	16 (27,1%)	12 (21,1%)	7 (21,9%)	
czworo	6 (4,1%)	2 (3,4%)	4 (7%)	0 (0%)	
pięcioro	1 (0,7%)	0 (0%)	1 (1,8%)	0 (0%)	
sześcioro	1 (0,7%)	1 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	
Płeć rodzica					
matki	134 (90,5%)	54 (91,5%)	50 (87,7%)	30 (93,8%)	$\chi^2 = 0,98; p = 0,612$
ojcowie	14 (9,5%)	5 (8,5%)	7 (12,3%)	2 (6,3%)	
Wiek [lata] M (SD)	42,0 (5,0)	42,5 (4,1)	42,3 (5,8)	40,4 (4,6)	$F = 2,23; p = 0,111$
Wykształcenie					
niższe	61 (41,2%)	21 (35,6%)	31 (54,4%)	9 (28,1%)	$\chi^2 = 7,11; p = 0,029$
wyższe	87 (58,8%)	38 (64,4%)	26 (45,6%)	23 (71,9%)	
Status małżeński/ partnerski					
w związku	131 (88,5%)	52 (88,1%)	50 (87,7%)	29 (90,6%)	$\chi^2 = 0,18; p = 0,912$
samotna/y	17 (11,5%)	7 (11,9%)	7 (12,3%)	3 (9,4%)	

* test Kruskala–Wallisa

SOR

Skale oceny rodziny to polska adaptacja narzędzia FACES-IV (ang. *Flexibility and Cohesion Evaluation Scales*) Davida H. Olsona (2000) [18] autorstwa Margasińskiego (2013) [20]. Skale SOR składają się z 62 pozycji podzielonych na 8 skal, w tym dwóch skal zrównoważenia: *Zrównoważonej spójności* (skala A) i *Zrównoważonej elastyczności* (skala B) oraz czterech skal niezrównoważenia: *Niezwiązanie* (skala C), *Splątanie* (skala D), *Sztuczność* (skala E) i *Chaotyczność* (skala F). W skład SOR wchodzi ponadto dwie skale wartościujące: *Komunikacja rodzinna* (skala G) i *Zadowolenie z życia rodzinnego* (skala H). Odpowiedzi na pozycje kwestionariusza SOR mają punktację w zakresie od 1 do 5. W skalach zrównoważenia i niezrównoważenia (skale od A do F) można uzyskać od 7 do 35 punktów, natomiast w skalach wartościujących (skale G i H) od 10

do 50 punktów. SOR posiada normy stenowe obliczone dla rodzin w populacji polskiej. W badaniach normalizacyjnych określono współczynniki zgodności wewnętrznej alfa Cronbacha w przedziale od 0,7 do 0,93 [20]. W przeprowadzonym badaniu rodziców dzieci z CAPD uzyskano wartości alfa Cronbacha od 0,92 dla skali *Komunikacja rodzinna* (skala G) do 0,52 dla skali *Splątanie* (skala D) (tabela 2). Wyniki skal SOR, dla których wartości alfa Cronbacha są mniejsze niż 0,7, należy traktować z dużą ostrożnością.

SAB

Skala zachowań słuchowych (ang. *Scale of Auditory Behaviors*) stanowi część baterii narzędzi do diagnozy CAPD pn. Multiple Auditory Processing Assessment (MAPA), utworzonej przez Domitz i Schow (2000) [51]

Tabela 2. Współczynniki alfa Cronbacha otrzymane w badaniu rodziców dzieci z CAPD, w tym w wyodrębnionych podgrupach: CAPD1, CAPD2, CAPD3 dla wykorzystanych skal: PSS-PL, SAB, SOR (skala A – *Zrównoważona spójność*, skala B – *Zrównoważona elastyczność*, skala C – *Niezwiązanie*, skala D – *Splątanie*, skala E – *Sztwność*, skala F – *Chaotyczność*, skala G – *Komunikacja rodzinna*, skala H – *Satysfakcja z życia rodzinnego*)

Table 2. Cronbach's alpha coefficients obtained in the study of parents of children with CAPD, including the identified subgroups CAPD1, CAPD2, and CAPD3, for the following scales: PSS-PL, SAB, and SOR (Scale A – *Balanced Cohesion*, Scale B – *Balanced Flexibility*, Scale C – *Disengaged*, Scale D – *Enmeshed*, Scale E – *Rigid*, Scale F – *Chaotic*, Scale G – *Family Communication*, Scale H – *Family Satisfaction*)

Alfa Cronbacha	PSS-PL			SAB		SOR (skale)						
	ogółem	PD	PS	ogółem	A	B	C	D	E	F	G	H
CAPD wszyscy badani	0,946	0,874	0,844	0,916	0,809	0,797	0,814	0,522	0,589	0,717	0,926	0,917
CAPD1	0,929	0,877	0,806	0,931	0,802	0,795	0,812	0,417	0,569	0,657	0,882	0,903
CAPD2	0,943	0,850	0,874	0,915	0,683	0,719	0,809	0,597	0,547	0,693	0,935	0,903
CAPD3	0,967	0,902	0,822	0,881	0,912	0,877	0,789	0,380	0,690	0,832	0,952	0,948

w polskiej adaptacji Skarżyńskiego i wsp. [52] i może być wykorzystana jako narzędzie w badaniach przesiewowych. Skala składa się z 12 pozycji, w których osoba wypełniająca – rodzic lub opiekun – ustosunkowuje się do częstości występowania danego zachowania słuchowego u dziecka, zaznaczając odpowiednio: 1 – bardzo często, 2 – często, 3 – czasami, 4 – rzadko, 5 – nigdy. Każdej odpowiedzi przypisana jest więc punktacja od 1 do 5, a całkowita liczba punktów mieści się w przedziale od 12 do 60. Za Nunes i wsp. [53] przyjęto podział otrzymanych wyników na trzy kategorie: wyniki mieszczące się w zakresie od 31 do 45 punktów to wyniki obniżone, wskazujące na ryzyko CAPD; wyniki w przedziale od 12 do 30 punktów oznaczają znaczne nasilenie trudności związanych z przetwarzaniem słuchowym i są podstawą do przeprowadzenia dalszej wielospecjalistycznej diagnozy w kierunku CAPD; wyniki od 46 do 60 punktów, wskazujące na niewielkie trudności (lub ich brak) związane z przetwarzaniem słuchowym, sugerują, że dziecko nie znajduje się w grupie ryzyka CAPD. Należy jednak mieć na uwadze, że wynik w tym zakresie może wystąpić u dzieci ze stwierdzonym CAPD. W polskiej adaptacji skali SAB otrzymano współczynnik zgodności wewnętrznej alfa Cronbacha równy 0,93 [52], a w relacjonowanym badaniu – od 0,93 dla grupy CAPD1 do 0,88 dla grupy CAPD3, w której trudności związane z CAPD współwystępują z innymi poważnymi problemami zdrowotnymi (tabela 2).

Ankieta informacyjna

Narzędzie to służy do zebrania danych socjodemograficznych, zarówno w odniesieniu do dziecka (płeć, wiek), jak i rodziców (wiek, status małżeński/partnerski, wykształcenie, liczba dzieci), a także dotyczących zaburzeń przetwarzania słuchowego u dziecka czy współwystępowania innych problemów zdrowotnych.

Analiza statystyczna

Analizy statystyczne zostały przeprowadzone przy użyciu programu Statistica (wersja 12; StatSoft Inc.). Obliczono statystyki opisowe (średnie, odchylenia standardowe) dla całej grupy, a także dla wyodrębnionych grup: CAPD1, CAPD2, CAPD3. W celu zweryfikowania normalności rozkładów badanych zmiennych zastosowano test Shapiro–Wilk. Do oceny różnic socjodemograficznych między grupami: CAPD1, CAPD2, CAPD3 zastosowano: test ANOVA (F), test chi-kwadrat (χ^2) Pearsona oraz test rang Kruskala–Wallisa. Różnice międzygrupowe w poziomie stresu rodzicielskiego (PSS-PL), w funkcjonowaniu rodzin według Modelu Kołowego Olsona w wymiarach zrównoważenia i niezrównoważenia oraz skal wartościujących (skale SOR), a także względem nasilenia trudności związanych z CAPD u dzieci (SAB) oceniono za pomocą analizy wariancji ANOVA z uwzględnieniem wyników testu Levene'a na jednorodność wariancji. Gdy różnice porównań międzygrupowych okazały się istotne statystycznie ($p < 0,05$), zastosowano testy *post hoc* Tukeya.

W celu zbadania zależności między poziomem stresu rodzicielskiego (PSS-PL) a wymiarami zrównoważenia i niezrównoważenia, jak również wymiarami wartościującymi funkcjonowania rodzin (skale SOR), nasileniem trudności związanych z przetwarzaniem słuchowym (SAB) oraz czynnikami socjodemograficznymi (wiekiem dziecka i rodzica) obliczono współczynniki korelacji r Pearsona. W ostatnim etapie analiz statystycznych przeprowadzono analizę regresji wielokrotnej (GRM), aby odpowiedzieć na pytanie o istotne statystycznie predyktory stresu rodzicielskiego ogółem (PSS-PL), a także jego składowych: *Niezadowolona rodzicielskiego* (PSS-PL-PD) i *Stresorów rodzicielskich* (PSS-PL-PS). Przyjęto poziom istotności statystycznej $p < 0,05$.

W odniesieniu do wyników surowych uzyskanych przez rodziców dzieci z CAPD w kwestionariuszu SOR

Tabela 3. Stres rodzicielski (PSS-PL), funkcjonowanie rodzin według Modelu Kołowego Olsona (SOR) i zachowania słuchowe dzieci (SAB) – porównania między grupami: CAPD1, CAPD2 i CAPD3**Table 3.** Parental Stress (PSS-PL), family functioning according to Olson's Circumplex Model (SOR), and children's auditory behaviors (SAB) – intergroup comparisons between CAPD1, CAPD2, CAPD3

Skale	CAPD wszyscy badani	CAPD1	CAPD2	CAPD3	Test istotności różnic międzygrupowych APD1 – APD3 ANOVA (F, p)
Stres rodzicielski (PSS-PL)					
PSS-PL-PD <i>Niezadowolenie rodzicielskie</i>	13,32 (4,92)	12,56 (4,51)	13,95 (4,94)	13,59 (5,55)	$F = 1,22; p = 0,298$
PSS-PS <i>Stresory rodzicielskie</i>	21,26 (6,49)	20,15 (5,93)	21,18 (7,04)	23,47 (6,1)	$F = 2,78; p = 0,065$
PSS-PL <i>Wynik ogólny</i>	34,58 (9,85)	32,71 (8,98)	35,12 (10,13)	37,06 (10,5)	$F = 2,2; p = 0,114$
Funkcjonowanie rodzin (SOR)					
Skala A <i>Zrównoważona spójność Steny (1–10)</i>	28,82 (5,13) 5	29,68 (4,85) 6	28,6 (4,3) 5	27,63 (6,66) 5	$F = 1,77; p = 0,175$
Skala B <i>Zrównoważona elastyczność Steny (1–10)</i>	25,12 (5,62) 6	25,73 (5,41) 6	24,61 (5,1) 5	24,91 (6,84) 5	$F = 0,60; p = 0,552$
Skala C <i>Niezwiązanie Steny (1–10)</i>	13,5 (5,58) 7	11,92 (4,97) 6	14,54 (5,85) 7	14,56 (5,61) 7	$F = 4,13; p = 0,018$
Skala D <i>Splątanie Steny (1–10)</i>	13,55 (4,24) 5	12,47 (3,74) 5	14,65 (4,79) 6	13,59 (3,63) 5	$F = 3,97; p = 0,021$
Skala E <i>Sztwność Steny (1–10)</i>	18,53 (4,56) 6	17,98 (4,66) 6	18,67 (4,27) 6	19,28 (4,87) 7	$F = 0,88; p = 0,415$
Skala F <i>Chaotyczność Steny (1–10)</i>	15,64 (5,42) 6	14,85 (4,83) 5	16,49 (5,52) 6	15,59 (6,17) 6	$F = 1,34; p = 0,265$
Skala G <i>Komunikacja w rodzinie Steny (1–10)</i>	38,22 (8,57) 5	39,61 (7,11) 5	37,58 (8,83) 5	36,81 (10,31) 4	$F = 1,38; p = 0,256$
Skala H <i>Zadowolenie z życia rodzinnego Steny (1–10)</i>	37,55 (8,05) 6	38,69 (7,54) 6	37,19 (7,71) 6	36,09 (9,43) 6	$F = 1,18; p = 0,311$
Zachowania słuchowe (SAB)	32,89 (9,83)	33,88 (10,11)	33,02 (10,1)	30,84 (8,78)	$F = 0,997; p = 0,371$

Tabela 4. Porównania post hoc między grupami CAPD1, CAPD2 i CAPD3 w odniesieniu do skali *Niezwiązanie* i *Splątanie* (SOR)**Table 4.** Post hoc comparison between APD1, APD2, and APD3 families based on the *Disengaged* and *Enmeshed* scales of SOR

Skala SOR	Porównywane grupy	p
<i>Niezwiązanie</i>	CAPD1 – CAPD2	0,010
	CAPD1 – CAPD3	0,023
	CAPD2 – CAPD3	0,967
<i>Splątanie</i>	CAPD1 – CAPD2	0,007
	CAPD1 – CAPD3	0,171
	CAPD2 – CAPD3	0,279

Tabela 5. Korelacje r Pearsona stresu rodzicielskiego (PSS-PL) z wymiarami funkcjonowania rodzin (SOR), zachowaniami słuchowymi (SAB) i wiekiem dziecka i rodzica w całej grupie badanych (CAPD) oraz grupach CAPD1, CAPD2, CAPD3**Table 5.** Pearson's r correlations between parental stress (PSS-PL) and dimensions of family functioning (SOR), auditory behaviors (SAB), and the age of the child and parent in the total sample (CAPD) and in the CAPD1, CAPD2, and CAPD3 groups

Cała grupa CAPD											
	Wiek dziecka	Wiek rodzica	SAB ogółem	SKALA A Spójność	SKALA B Elastyczność	SKALA C Niezwiązanie	SKALA D Splątanie	SKALA E Sztywność	SKALA F Chaotyczność	SKALA G Komunikacja	SKALA H Zadowolenie z życia rodz.
PSS-PL ogółem	-0,058 $p = 0,481$	0,084 $p = 0,313$	-0,174 $p = 0,034$	-0,498 $p < 0,001$	-0,437 $p < 0,001$	0,553 $p < 0,001$	0,246 $p = 0,003$	0,037 $p = 0,656$	0,496 $p < 0,001$	-0,5 $p < 0,001$	-0,563 $p < 0,001$
PD	-0,021 $p = 0,800$	0,142 $p = 0,086$	-0,073 $p = 0,381$	-0,455 $p < 0,001$	-0,415 $p < 0,001$	0,504 $p < 0,001$	0,228 $p = 0,005$	0,006 $p = 0,941$	0,426 $p < 0,001$	-0,454 $p < 0,001$	-0,519 $p < 0,001$
PS	-0,073 $p = 0,380$	0,02 $p = 0,814$	-0,21 $p = 0,011$	-0,411 $p < 0,001$	-0,349 $p < 0,001$	0,457 $p < 0,001$	0,2 $p = 0,015$	0,051 $p = 0,535$	0,43 $p < 0,001$	-0,414 $p < 0,001$	-0,46 $p < 0,001$
Grupa CAPD1											
	Wiek dziecka	Wiek rodzica	SAB ogółem	SKALA A Spójność	SKALA B Elastyczność	SKALA C Niezwiązanie	SKALA D Splątanie	SKALA E Sztywność	SKALA F Chaotyczność	SKALA G Komunikacja	SKALA H Zadowolenie z życia rodz.
PSS-PL ogółem	0,099 $p = 0,455$	0,210 $p = 0,110$	-0,069 $p = 0,602$	-0,525 $p < 0,001$	-0,594 $p < 0,001$	0,603 $p < 0,001$	0,392 $p = 0,002$	0,094 $p = 0,481$	0,477 $p < 0,001$	-0,610 $p < 0,001$	-0,648 $p < 0,001$
PD	0,178 $p = 0,179$	0,147 $p = 0,267$	-0,025 $p = 0,849$	-0,458 $p < 0,001$	-0,541 $p < 0,001$	0,523 $p < 0,001$	0,356 $p = 0,006$	0,060 $p = 0,654$	0,395 $p = 0,002$	-0,602 $p < 0,001$	-0,606 $p < 0,001$
PS	0,015 $p = 0,910$	0,206 $p = 0,117$	-0,086 $p = 0,519$	-0,447 $p < 0,001$	-0,488 $p < 0,001$	0,515 $p < 0,001$	0,322 $p = 0,013$	0,096 $p = 0,468$	0,422 $p = 0,001$	-0,465 $p < 0,001$	-0,520 $p < 0,001$
Grupa CAPD2											
	Wiek dziecka	Wiek rodzica	SAB ogółem	SKALA A Spójność	SKALA B Elastyczność	SKALA C Niezwiązanie	SKALA D Splątanie	SKALA E Sztywność	SKALA F Chaotyczność	SKALA G Komunikacja	SKALA H Zadowolenie z życia rodz.
PSS-PL ogółem	-0,281 $p = 0,034$	-0,062 $p = 0,648$	-0,316 $p = 0,017$	-0,405 $p = 0,002$	-0,251 $p = 0,060$	0,469 $p < 0,001$	0,222 $p = 0,097$	0,111 $p = 0,410$	0,426 $p = 0,001$	-0,410 $p = 0,002$	-0,468 $p < 0,001$
PD	-0,288 $p = 0,030$	0,022 $p = 0,868$	-0,174 $p = 0,197$	-0,311 $p = 0,018$	-0,163 $p = 0,227$	0,352 $p = 0,007$	0,176 $p = 0,189$	0,098 $p = 0,467$	0,247 $p = 0,064$	-0,318 $p = 0,016$	-0,351 $p = 0,007$
PS	-0,202 $p = 0,132$	-0,105 $p = 0,438$	-0,333 $p = 0,011$	-0,365 $p = 0,005$	-0,247 $p = 0,065$	0,429 $p = 0,001$	0,196 $p = 0,145$	0,091 $p = 0,500$	0,439 $p = 0,001$	-0,367 $p = 0,005$	-0,427 $p = 0,001$
Grupa CAPD3											
	Wiek dziecka	Wiek rodzica	SAB ogółem	SKALA A Spójność	SKALA B Elastyczność	SKALA C Niezwiązanie	SKALA D Splątanie	SKALA E Sztywność	SKALA F Chaotyczność	SKALA G Komunikacja	SKALA H Zadowolenie z życia rodz.
PSS-PL ogółem	0,140 $p = 0,446$	0,356 $p = 0,045$	-0,014 $p = 0,941$	-0,548 $p = 0,001$	-0,475 $p = 0,006$	0,578 $p = 0,001$	-0,012 $p = 0,948$	-0,237 $p = 0,191$	0,623 $p < 0,001$	-0,479 $p = 0,006$	-0,558 $p = 0,001$
PD	0,113 $p = 0,538$	0,430 $p = 0,014$	0,062 $p = 0,735$	-0,593 $p < 0,001$	-0,548 $p = 0,001$	0,690 $p < 0,001$	0,048 $p = 0,796$	-0,244 $p = 0,179$	0,686 $p < 0,001$	-0,464 $p = 0,008$	-0,619 $p < 0,001$
PS	0,138 $p = 0,452$	0,222 $p = 0,223$	-0,080 $p = 0,663$	-0,403 $p = 0,022$	-0,319 $p = 0,075$	0,367 $p = 0,039$	-0,064 $p = 0,728$	-0,187 $p = 0,306$	0,447 $p = 0,010$	-0,402 $p = 0,023$	-0,398 $p = 0,024$

Tabela 6. Ogólny model regresji dla stresu rodzicielskiego ogółem (PSS-PL) względem funkcjonowania rodziny (SOR), zachowań słuchowych dziecka (SAB) oraz cech socjodemograficznych – cała próba osób badanych (CAPD)**Table 6.** General regression model for total parental stress (PSS-PL) in relation to family functioning (SOR), the child's auditory behaviors (SAB), and sociodemographic characteristics—the total sample of participants (CAPD)**Model regresji GRM dla zmiennej PSS-PL ogółem (stres rodzicielski ogółem)**

Test pełnego modelu PSS-PL ogółem	$R = 0,693$	Skoryg. $R^2 = 0,447$	$F = 14,21$	$p < 0,001$
-----------------------------------	-------------	-----------------------	-------------	-------------

Parametry modelu PSS-PL ogółem

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	28,7	<0,001	33,451			
Skala C – <i>Niezwiązanie</i>	6,84	0,01	0,416	0,236	0,058	0,414
Skala F – <i>Chaotyczność</i>	13,27	<0,001	0,51	0,281	0,128	0,433
Skala H – <i>Zadowolenie z życia rodzinnego</i>	12,82	<0,001	–0,377	–0,308	–0,479	–0,138
Wykształcenie	7,07	0,009	–1,705	–0,171	–0,298	–0,044
Liczba dzieci	2,74	0,021	{1}	–2,201	–0,09	–0,266
			{2}	1,615	0,084	–0,12
			{3}	3,867	0,172	–0,013
			{4}	2,328	0,051	–0,082

Test *post-hoc* Tukeya. Poziom p istotności różnic PSS-PL ogółem między poziomami zmiennej opisującej „Liczba dzieci”

Liczba dzieci	PSS-PL ogółem M (SD)	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}
1	32,21 (9,24)					
2	34,61 (10,36)	0,825				
3	36,26 (9,4)	0,305	0,936			
4	35,17 (10,17)	0,982	>0,999	>0,999		
5	34	>0,999	>0,999	>0,999	>0,999	
6	37	0,997	>0,999	>0,999	>0,999	>0,999

Model regresji GRM dla zmiennej PS (*Stresory rodzicielskie*)

Test pełnego modelu PS	$R = 0,558$	Skoryg. $R^2 = 0,297$	$F = 21,65$	$p < 0,001$
------------------------	-------------	-----------------------	-------------	-------------

Parametry modelu PS

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	50,9	<0,001	24,519			
Skala F – <i>Chaotyczność</i>	15,64	<0,001	0,382	0,319	0,159	0,478
Skala H – <i>Zadowolenie z życia rodzinnego</i>	15,63	<0,001	–0,252	–0,313	–0,469	–0,156
Wykształcenie	9,04	0,003	–1,394	–0,212	–0,352	–0,073

Tabela 6 ciąg dalszy. Ogólny model regresji dla stresu rodzicielskiego ogółem (PSS-PL) względem funkcjonowania rodziny (SOR), zachowań słuchowych dziecka (SAB) oraz cech socjodemograficznych – cała próba osób badanych (CAPD)

Table 6 continued. General regression model for total parental stress (PSS-PL) in relation to family functioning (SOR), the child's auditory behaviors (SAB), and sociodemographic characteristics—the total sample of participants (CAPD)

Model regresji GRM dla zmiennej PD (*Niezadowolenie rodzicielskie*)

Test pełnego modelu PD	$R = 0,575$	Skoryg. $R^2 = 0,317$	$F = 23,74$	$p < 0,001$		
Parametry modelu PD						
Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					−95%	+95%
Wyraz wolny	22,4	<0,001	15,222			
Skala C – <i>Niezwiązanie</i>	4,56	0,034	0,187	0,211	0,016	0,407
Skala F – <i>Chaotyczność</i>	4	0,047	0,151	0,166	0,002	0,331
Skala H – <i>Zadowolenie z życia rodzinnego</i>	9,87	0,002	−0,181	−0,296	−0,482	−0,11

wykorzystano normy stenowe [20], aby przedstawić otrzymane wyniki na tle polskiej populacji ogólnej.

Wyniki

Stres rodzicielski, funkcjonowanie rodzin według modelu Olsona i zachowania słuchowe dzieci z CAPD

Stres rodzicielski ogółem (PSS-PL), a także jego wymiary: *Niezadowolenie rodzicielskie* (PSS-PL-PD) i *Stresory rodzicielskie* (PSS-PL-PS) pozostają na podobnym poziomie we wszystkich trzech grupach rodziców: CAPD1, CAPD2, CAPD3 (test ANOVA, **tabela 3**). Okazało się, że funkcjonowanie rodzin według Modelu Kołowego Olsona (SOR) istotnie różnicuje porównywane grupy w wymiarach *Niezwiązanie* i *Splątanie* – opisujących nierównowagę systemów rodzinnych (test ANOVA, **tabela 3**). Testy *post hoc* pokazały, że w wymiarze *Niezwiązanie* grupy CAPD2 i CAPD3 uzyskały istotnie wyższe wyniki w porównaniu do grupy CAPD1, a jednocześnie pozostają one w tych dwóch grupach na podobnym poziomie (7 sten) (**tabela 4**). Natomiast wyniki dla wymiaru *Splątanie* istotnie odróżniają jedynie grupy rodziców CAPD1 i CAPD2, osiągając w ocenie rodziców CAPD2 wyższy poziom (testy *post hoc*, **tabela 4**). Należy jednak zwrócić uwagę na fakt niskiej rzetelności skali służącej do oceny *Splątania* w systemach rodzinnych (skala D, **tabela 2**), dla której współczynnik wewnętrznej zgodności alfa Cronbacha wynosi od 0,38 (grupa CAPD3) do 0,52 (cała grupa CAPD), co sugeruje, że wyniki skali D należy traktować z dużą ostrożnością.

Funkcjonowanie rodzin z dzieckiem z CAPD ogółem, a także z uwzględnieniem podziału na trzy grupy, w wymiarach zrównoważenia: *Zrównoważonej spójności* i *Zrównoważonej elastyczności* (SOR) – zgodnie z normami polskimi [20] w przeliczeniu na skalę stenową – pozostaje na poziomie wyników przeciętnych na tle populacji rodzin polskich (**tabela 3**). Podwyższone wyniki (7 sten), lecz nadal mieszczące się w granicach przeciętnych, według norm polskich [20] dla tego kwestionariusza, uzyskano w wymiarze

Niezwiązania dla wszystkich badanych rodzin, a także dla grup CAPD2 i CAPD3 (**rycina 1, tabela 3**). Podwyższone wyniki uzyskano także w wymiarze *Szttywności*, lecz tylko w grupie CAPD3. Z kolei wyłącznie w grupie CAPD3 *Komunikacja rodzinna* w percepcji rodziców pozostaje obniżona (4 sten) według norm polskich. W porównaniu do rodzin o typie zrównoważonym badane rodziny prezentują niższy poziom funkcjonowania w wymiarach zrównoważenia, *Spójności* i *Elastyczności*, a podwyższony – w wymiarach nierównowagi, zwłaszcza *Niezwiązania* (**rycina 1**) [20].

Ocena zachowań słuchowych mierzona za pomocą skali SAB nie wykazała istotnych różnic w nasileniu trudności związanych z przetwarzaniem słuchowym pomiędzy trzema porównywanymi grupami (**tabela 3**). Należy jednak zauważyć, że jedynie średni wynik uzyskany w skali SAB w grupie CAPD3, wynoszący 30,8 punktów (SD = 8,78), odpowiada kategorii wyników wskazujących na znaczne nasilenie trudności związanych z przetwarzaniem słuchowym [52] u dzieci z tej grupy.

Stres rodzicielski a funkcjonowanie rodzin i zachowania słuchowe dzieci z CAPD

W **tabeli 5** zamieszczono wyniki analiz korelacji r Pearsona między stresem rodzicielskim (PSS-PL) a funkcjonowaniem rodziny (SOR) i zachowaniami słuchowymi (SAB) dzieci w percepcji rodziców z uwzględnieniem wszystkich badanych (cała grupa), jak i wyodrębnionych grup rodziców i ich dzieci: CAPD1, CAPD2, CAPD3. W całej grupie rodziców dzieci z CAPD uzyskano istotne korelacje o umiarkowanej sile między stresem rodzicielskim (PSS-PL) i jego wymiarami a funkcjonowaniem rodzin według Modelu Kołowego Olsona (SOR – skale A, B, C, F, G, H) lub o słabej sile (skala D), z wyjątkiem wymiaru *Szttywności* (SOR – skala E).

Zbliżone zależności (korelacje r Pearsona) między stresem rodzicielskim (PSS-PL) a funkcjonowaniem rodziny (SOR) uzyskano w grupie CAPD1 w porównaniu z grupą wszystkich badanych. Natomiast w grupie

Tabela 7. Ogólny model regresji dla stresu rodzicielskiego ogółem (PSS-PL) względem funkcjonowania rodziny (SOR), zachowań słuchowych dziecka (SAB) oraz cech socjodemograficznych – grupa CAPD1**Table 7.** General regression model for total parental stress (PSS-PL) in relation to family functioning (SOR), the child's auditory behaviors (SAB), and sociodemographic characteristics – CAPD1 group**Modele regresji GRM – grupa CAPD1****PSS-PL ogółem (stres rodzicielski ogółem)**

Test pełnego modelu PSS-PL ogółem	$R = 0,686$	Skoryg. $R^2 = 0,452$	$F = 24,89$	$P < 0,001$
-----------------------------------	-------------	-----------------------	-------------	-------------

Parametry modelu PSS-PL ogółem

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	31,70	<0,001	46,60			
Skala C – <i>Niezwiązanie</i>	5,37	0,024	0,55	0,305	0,041	0,568
Skala H – <i>Zadowolenie z życia rodzinnego</i>	11,36	0,001	–0,527	–0,443	–0,706	–0,180

PS (Stresory rodzicielskie)

Test pełnego modelu PS	$R = 0,566$	Skoryg. $R^2 = 0,296$	$F = 13,19$	$P < 0,001$
------------------------	-------------	-----------------------	-------------	-------------

Parametry modelu PS

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	17,0	<0,001	25,54			
Skala C – <i>Niezwiązanie</i>	4,08	0,048	0,359	0,301	0,003	0,599
Skala H – <i>Zadowolenie z życia rodzinnego</i>	4,55	0,037	–0,25	–0,318	–0,616	–0,019

PD (Niezdowolenie rodzicielskie)

Test pełnego modelu PD	$R = 0,606$	Skoryg. $R^2 = 0,356$	$F = 33,0$	$p < 0,001$
------------------------	-------------	-----------------------	------------	-------------

Parametry modelu PD

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	114,40	<0,001	26,577			
Skala H – <i>Zadowolenie z życia rodzinnego</i>	33,00	<0,001	–0,362	–0,606	–0,817	–0,394

CAPD2 nie stwierdzono związku między stresem rodzicielskim ogółem (PSS-PL) a *Zrównoważoną elastycznością* (SOR, skala B), *Splątaniem* (skala D) i *Szttywnością* (skala E). W tej grupie wyższy poziom stresu rodzicielskiego (PSS-PL, PSS-PL-PD) pozostaje w związku z niższym wiekiem dzieci (**tabela 5**). W grupie CAPD3 wyniki uzyskane dla wymiarów *Splątanie* (skala D) i *Szttywność* (skala E) nie korelują istotnie ze stresem rodzicielskim (PSS-PL), a *Zrównoważona elastyczność* nie wykazuje zależności ze stresem rodzicielskim w wymiarze nasilenia *Stresorów rodzicielskich* (PSS-PL-PS). W tej grupie

poziom stresu rodzicielskiego ogółem (PSS-PL) i w wymiarze *Niezadowolenia rodzicielskiego* (PSS-PL-PD) rośnie wraz z wiekiem rodziców (**tabela 5**).

W całej grupie badanych oraz w grupie CAPD2 zaobserwowano istotną, choć słabą korelację wyników uzyskanych w skali SAB z poziomem stresu rodzicielskiego ogółem (PSS-PL) i jego wymiarem *Stresory rodzicielskie* (PSS-PL-PS) – zgodnie z przewidywaniami autorów badań, im większe były trudności z przetwarzaniem słuchowym u dzieci, tym poziom doświadczanego przez rodziców stresu był wyższy (**tabela 5**).

Tabela 8. Ogólny model regresji dla stresu rodzicielskiego ogółem (PSS-PL) względem funkcjonowania rodziny (SOR), zachowań słuchowych dziecka (SAB) oraz cech socjodemograficznych – grupa CAPD2**Table 8.** General regression model for total parental stress (PSS-PL) in relation to family functioning (SOR), the child's auditory behaviors (SAB), and sociodemographic characteristics – CAPD2 group**Modele regresji GRM – grupa CAPD2****PSS-PL ogółem (stres rodzicielski ogółem)**

Test pełnego modelu PSS-PL ogółem	$R = 0,66$	Skoryg. $R^2 = 0,392$	$F = 10,03$	$P < 0,001$
-----------------------------------	------------	-----------------------	-------------	-------------

Parametry modelu PSS-PL ogółem

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	31,70	<0,001	46,6			
Skala C – <i>Niezwiązanie</i>	5,37	0,024	0,55	0,305	0,041	0,568
Skala H – <i>Zadowolenie z życia rodzinnego</i>	11,36	0,001	–0,527	–0,443	–0,706	–0,180

PS (Stresory rodzicielskie)

Test pełnego modelu PS	$R = 0,654$	Skoryg. $R^2 = 0,384$	$F = 9,73$	$p < 0,001$
------------------------	-------------	-----------------------	------------	-------------

Parametry modelu PS

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	14,3	<0,001	25,326			
SAB ogółem	4,76	0,034	–0,223	–0,223	–0,438	–0,007
Skala C – <i>Niezwiązanie</i>	7,58	0,008	0,661	0,382	0,147	0,616
Skala F – <i>Chaotyczność</i>	6	0,018	0,476	0,259	0,018	0,501
Wykształcenie	9,79	0,003	–3,299	–0,327	–0,54	–0,114

PD (Niezdowolenie rodzicielskie)

Test pełnego modelu PD	$R = 0,447$	Skoryg. $R^2 = 0,17$	$F = 6,75$	$p = 0,002$
------------------------	-------------	----------------------	------------	-------------

Parametry modelu PD

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	24,8	<0,001	15,885			
Wiek dziecka	5,16	0,027	–0,05	–0,277	–0,521	–0,033
Skala C – <i>Niezwiązanie</i>	7,91	0,007	0,289	0,342	0,098	0,587

Tabela 9. Ogólny model regresji dla stresu rodzicielskiego ogółem (PSS-PL) względem funkcjonowania rodziny (SOR), zachowań słuchowych dziecka (SAB) oraz cech socjodemograficznych – grupa CAPD3**Table 9.** General regression model for total parental stress (PSS-PL) in relation to family functioning (SOR), the child's auditory behaviors (SAB), and sociodemographic characteristics – CAPD3 group**Modele regresji GRM – grupa CAPD3****PSS-PL ogółem (stres rodzicielski ogółem)**

Test pełnego modelu PSS-PL ogółem	$R = 0,623$	Skoryg. $R^2 = 0,367$	$F = 18,99$	$p < 0,001$
-----------------------------------	-------------	-----------------------	-------------	-------------

Parametry PSS-PL ogółem

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	25,5	<0,001	20,542			
Skala F – <i>Chaotyczność</i>	18,99	<0,001	1,059	0,623	0,331	0,914

PS (Stresory rodzicielskie)

Test pełnego modelu PS	$R = 0,447$	Skoryg. $R^2 = 0,173$	$F = 7,49$	$p = 0,01$
------------------------	-------------	-----------------------	------------	------------

Parametry modelu PS

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	37,7	<0,0010	16,581			
Skala F – <i>Chaotyczność</i>	7,49	0,01	0,442	0,447	0,113	0,781

PD (Niezadowolenie rodzicielskie)

Test pełnego modelu PD	$R = 0,754$	Skoryg. $R^2 = 0,539$	$F = 19,11$	$p < 0,001$
------------------------	-------------	-----------------------	-------------	-------------

Parametry modelu PD

Zmienna niezależna	F	p	B	β	Przedział ufności β	
					–95%	+95%
Wyraz wolny	0,8	0,369	1,84			
Skala C – <i>Niezwiązanie</i>	6,56	0,016	0,414	0,419	0,084	0,753
Skala F – <i>Chaotyczność</i>	6,22	0,019	0,367	0,408	0,073	0,742

Stres rodzicielski a funkcjonowanie rodzin i zachowania słuchowe dzieci z CAPD – analiza regresji

Analiza regresji (GRM) dla całej grupy rodziców dzieci z CAPD ujawniła, że większe nasilenie *Niezwiązania* i *Chaotyczności*, a mniejsze nasilenie w wymiarze *Zadowolenia z życia rodzinnego* pozwala przewidzieć wyższy poziom stresu rodzicielskiego ogółem (PSS-PL) doświadczanego przez rodziców. Ponadto stwierdzono dodatnią zależność pomiędzy wyższym wykształceniem rodziców i większą liczbą dzieci a stresem rodzicielskim ogółem.

W tabeli 6 przedstawiono wyniki analiz regresji względem stresu rodzicielskiego ogółem i jego wymiarów (PSS-PL-PD, PSS-PL-PS), gdy zmiennymi objaśniającymi są: wymiary funkcjonowania rodzin (SOR), zachowania słuchowe dzieci (SAB) i czynniki socjodemograficzne. Dla całej grupy zmienne niezależne objaśniają 44,7% wariancji ogólnego stresu rodzicielskiego (PSS-PL), 29,7% wariancji nasilenia *Stresorów rodzicielskich* (PSS-PL-PS) oraz 31,7% wariancji nasilenia *Niezadowolenia rodzicielskiego* (PSS-PL-PD).

Tabele 7, 8 i 9 prezentują analogiczne wyniki analiz regresji przeprowadzonych dla grup CAPD1, CAPD2 i CAPD3.

Zwraca uwagę, że wyłącznie w grupie CAPD2 zachowania słuchowe dzieci (SAB) stanowią istotny predyktor doświadczanego przez rodziców stresu w wymiarze *Stresory rodzicielskie* (PSS-PL-PS). Podobnie jedynie w tej grupie predyktorem ujemnym *Niezadowolenia rodzicielskiego* (PSS-PL-PD) jest wiek dziecka z CAPD.

Dyskusja

Prezentowane badania dotyczą stresu rodzicielskiego u rodziców dzieci z CAPD i jego związku z funkcjonowaniem rodzin w świetle Modelu Kołowego Olsona, jak i z nasileniem trudności związanych z przetwarzaniem słuchowym przejawianych przez dzieci w ocenie rodziców. Analizy przeprowadzono dla wszystkich uczestników badań, jak i z podziałem na 3 grupy: CAPD1 – rodzice dzieci wyłącznie z diagnozą CAPD w momencie badania; CAPD2 – rodzice dzieci z CAPD i zaburzeniami rozwoju mowy i języka i/lub artykulacji; CAPD3 – rodzice dzieci z CAPD i współwystępującymi zaburzeniami lub poważnymi problemami zdrowotnymi, jak np. ASD, ADHD, cukrzyca, moczenie nocne i in.

Stres rodzicielski

W badaniu otrzymano, że poziom stresu rodzicielskiego (PSS-PL) w wyodrębnionych grupach rodziców i ich dzieci: CAPD1, CAPD2, CAPD3 jest podobny. Uzyskane wyniki mogą wskazywać na podwyższenie poziomu doświadczanego stresu rodzicielskiego ogółem w badanej grupie rodziców względem próby normalizacyjnej, w której jego poziom w przypadku matek wynosi średnio $M = 31,6$, a ojców $M = 32,2$ [1]. Jednakże autorzy polskiej adaptacji skali PSS-PL nie podali danych umożliwiających porównanie otrzymanych rezultatów za pomocą testu statystycznego. Inne polskie badania nad stresem rodzicielskim z wykorzystaniem *Skali stresu rodzicielskiego*, którymi objęto matki dzieci młodszych (tj. w wieku średnio 5,69 lat) [54] czy matki niemowląt [55], wskazują na podobny poziom nasilenia doświadczanego stresu względem objętych tym badaniem rodziców dzieci z grupy CAPD3. Prowadzić to może do wniosku, że nasilenie stresu rodzicielskiego rodziców dzieci z CAPD i dodatkowymi problemami zdrowotnymi w wieku szkolnym (średnio w wieku 10 lat) jest na poziomie doświadczanego przez matki dzieci młodszych z polskiej populacji ogólnej [54,55].

Funkcjonowanie rodzin z dzieckiem z CAPD według modelu Olsona

Rodziny dzieci z CAPD ogółem uzyskały wyniki przeciętne we wszystkich wymiarach *Spójności* i *Elastyczności* według Modelu Kołowego Olsona, a także w obszarach *Komunikacja rodzinna* i *Zadowolenie z życia rodzinnego*. Wyniki te w wymiarze *Niezwiązania* systemów rodzinnych (SOR – skala C) różnią się od wyników uzyskanych wyłącznie przez matki dzieci z CAPD [24]. *Niezwiązanie* w percepcji matek w cytowanych badaniach okazało się podwyższone, co sugeruje, że ojcowie uwzględnieni w tym badaniu mogli oceniać odmiennie niż matki ten wymiar funkcjonowania rodzin, co ujawniło się w wyniku uzyskanym dla całej badanej grupy rodziców. Ponadto – w porównaniu z rodzinami o typie zrównoważonym

w populacji polskiej – uzyskane wyniki są niższe w wymiarach zrównoważenia (*Spójności* i *Elastyczności*), a wyższe w wymiarach niezrównoważenia (*Niezwiązania*, *Splątania*, *Sztynności* i *Chaotyczności*), co obrazuje **rycina 1**. Podobne profile uzyskały polskie rodziny z dzieckiem z autyzmem [22] lub z dzieckiem głuchym [23].

Zachowania słuchowe dzieci z CAPD w ocenie rodziców

Zachowania słuchowe dzieci z CAPD (SAB) są na podobnym poziomie w 3 wyodrębnionych grupach: CAPD1, CAPD2, CAPD3. Otrzymane rezultaty wskazują na ryzyko wystąpienia trudności związanych z przetwarzaniem słuchowym w grupie CAPD1 i CAPD2, natomiast w grupie CAPD3 ocena trudności w sferze przetwarzania słuchowego u dzieci odpowiada występowaniu CAPD [53]. Pomimo tego, że u wszystkich dzieci zostały zdiagnozowane zaburzenia CAPD przez lekarza audiologa, nasilenie trudności może być w zróżnicowany sposób spostrzegane przez rodziców. Jak wynika z badań [56], rodzice mają tendencję do niedoszacowywania problemów ze słuchem występujących u swoich dzieci – w przypadku lekkiego ubytku słuchu tylko około 20% rodziców zauważyło ten problem u dziecka. Fakt ten może także wyjaśniać istniejącą rozbieżność między zaobserwowanymi przez rodziców zachowaniami słuchowymi u dzieci (SAB) a diagnozą CAPD.

Funkcjonowanie rodzin i nasilenie trudności słuchowych u dzieci z CAPD w ocenie rodziców a stres rodzicielski

Stres rodzicielski pozostaje w związku z funkcjonowaniem rodzin z dzieckiem z CAPD w 7 wymiarach opisujących ich funkcjonowanie w ujęciu systemowym według Modelu Kołowego Olsona z wyjątkiem wymiaru *Sztynność* (SOR – skala E), co może wiązać się z psychometrycznymi właściwościami tej skali, np. jej niezadowalającą trafnością. Jak pokazują wyniki licznych badań, nie wykazano związku wymiaru *Sztynność* z psychologicznymi właściwościami osób badanych, do których przykładowo należą lęk jako cecha [24] czy inteligencja emocjonalna [57], w przeciwieństwie do pozostałych wymiarów funkcjonowania rodzin wyodrębnionych w modelu Olsona.

Otrzymane zależności między poziomem stresu rodzicielskiego a *Spójnością* i *Elastycznością* rodzin pokazują, że ich psychologiczne funkcjonowanie z jednej strony może warunkować intensywność doświadczanego stresu rodzicielskiego, co już zostało dowiedzione w innych badaniach [25–30], z drugiej jednak, stres rodzicielski mający różne źródła, np. we właściwościach funkcjonowania dziecka, może modyfikować relacje między członkami rodzin, w tym komunikację rodzinną, co szczególnie uwidocznione zostało w wynikach grupy CAPD3, w której *Niezwiązanie* jest znacząco wyższe, a jakość komunikowania się w rodzinie (SOR – skala G) niższa niż w pozostałych grupach rodzin z dziećmi z CAPD.

Przeprowadzona analiza pokazuje, że w badanych rodzinach szczególne znaczenie dla poziomu doświadczanego stresu rodzicielskiego mają wyniki uzyskiwane w wymiarach: *Niezwiązanie*, *Chaotyczność* oraz *Zadowolenie*

z życia rodzinnego, będące jego istotnymi predyktorami. Doświadczane trudności w tworzeniu więzi emocjonalnej i poczucia bliskości (*Niezwiązanie*), *Chaotyczność* systemu rodzinnego, ujawniająca się w niskiej stabilności i niejasności co do podejmowanych w nim ról, wyznaczanych granic i obowiązujących zasad, a także obniżone *Zadowolenie z życia rodzinnego* wiąże się z wyższym poziomem stresu rodzicielskiego (PSS-PL). Zwraca uwagę fakt, że w grupie CAPD3 jedynie wynik w wymiarze *Chaotyczności* systemu rodzinnego pozwala przewidzieć wyższy poziom stresu rodzicielskiego. Zależności takiej nie odnotowano w przypadku wymiarów *Niezwiązanie* i *Zadowolenie z życia rodzinnego*, mimo że w analizach dla całej grupy wykazywały one istotne znaczenie.

Trudności związane z przetwarzaniem słuchowym u dzieci z diagnozą CAPD, oceniane przez rodziców w skali SAB, mogą stanowić źródło stresu rodzicielskiego, czyli pełnić funkcję stresora rodzicielskiego, przyczyniając się do wzrostu poziomu doświadczanego przez nich stresu. Choć korelacje uzyskane w tym badaniu należą do słabych, to jednak potwierdzają one istnienie dodatniej zależności między stresem rodzicielskim a cechami funkcjonowania dziecka, do których należą zachowania słuchowe dziecka z CAPD. Co interesujące, jedynie w grupie CAPD2, w której trudności w zakresie przetwarzania słuchowego współwystępowały z zaburzeniami w rozwoju mowy/języka i/lub artykulacji, okazało się, że większe nasilenie trudności słuchowych pozwala przewidywać wystąpienie podwyższonego stresu rodzicielskiego w obszarze doświadczania stresorów rodzicielskich. Można więc wnioskować, że to trudności związane z rozwojem mowy i języka u dzieci z CAPD, czyli sferą interakcji z dzieckiem, są dla rodziców szczególnie stresogenne. Podobną zależność odnotowano także w grupie rodziców dzieci ze spektrum autyzmu, w przypadku których przede wszystkim niższy poziom umiejętności językowych i komunikacyjnych dziecka sprzyjał większemu nasileniu stresu rodzicielskiego, nie zaś inne objawy ASD [35].

Stres rodzicielski a czynniki socjodemograficzne

Z przeprowadzonych badań wynika, że spośród czynników socjodemograficznych współwystępujących z poziomem doświadczanego stresu rodzicielskiego przez matki i ojców dzieci z CAPD istotną rolę odgrywają głównie takie czynniki jak: wykształcenie rodziców, wiek dziecka i liczba posiadanych dzieci. W całej grupie rodziców dzieci z CAPD wyższe wykształcenie pozwala przewidzieć wyższy poziom stresu rodzicielskiego ogółem, jak i w obszarze *Stresorów rodzicielskich*. W tym ostatnim wymiarze (PSS-PL-PS) wykształcenie wyższe okazało się istotnym predyktorem wyższego poziomu stresu w grupie CAPD2.

Fakt, iż wyższy poziom wykształcenia pozostaje w związku z podwyższonym poziomem stresu rodzicielskiego, oznacza, że rodzic mający większą wiedzę na temat zagrożeń związanych ze zdrowiem i rozwojem dziecka jest bardziej podatny na stres towarzyszący rodzicielstwu. Można postawić hipotezę, że wynik ten pozostaje w związku ze zjawiskiem tzw. intensywnego rodzicielstwa, czyli tendencją rodziców do „inwestowania czasu, energii i pieniędzy w dziecko”. W praktyce takie podejście jest częściej realizowane przez matki i ojców posiadających

wyższe wykształcenie, a więc o większych zasobach [59,60]. Podobnie stawianie nierealistycznych oczekiwań wobec siebie i dziecka może przyczyniać się do nasilenia doświadczanego stresu, a tym samym zwiększać ryzyko wypalenia rodzicielskiego [61].

W relacjonowanym badaniu wyższy poziom stresu rodzicielskiego można przewidywać w związku z większą liczbą dzieci w rodzinie z dzieckiem z CAPD. Z kolei niższy wiek dziecka jedynie w grupie CAPD2 wiąże się z nasileniem stresu w obszarze *Niezadowolenia rodzicielskiego*. Pokazuje to, że im dziecko z CAPD jest młodsze i im więcej przejawia trudności w rozwoju mowy i języka i/lub artykulacji, tym wyższe jest nasilenie stresu rodzicielskiego. W tej grupie stres rodzicielski maleje wraz ze wzrostem wieku dziecka, a także – jak można sądzić – z postęпами w rozwoju mowy/języka i/lub artykulacji.

Ograniczenia badania

Do ograniczeń niniejszego badania można zaliczyć niewielki udział ojców dzieci z CAPD, a także sposób rekrutacji osób badanych – wyłącznie spośród rodziców dzieci z CAPD, które uczestniczyły w treningach słuchowych. Ponadto uczestnicy badania pochodzili jedynie z centralnej Polski – Warszawy i okolic – czyli z rejonu charakteryzującego się zwiększonym w porównaniu do innych rejonów dostępem do specjalistycznych usług ukierunkowanych na potrzeby dzieci z CAPD, co mogło obniżyć poziom stresu rodzicielskiego w tej grupie badanych.

Wnioski

1. Stres rodzicielski pozostaje w związku z psychologicznym funkcjonowaniem rodzin z dzieckiem z CAPD oraz nasileniem przejawianych przez nie zachowań słuchowych (tj. trudności słuchowych wynikających z CAPD).
2. W rodzinach z dziećmi z CAPD szczególne znaczenie dla poziomu doświadczanego stresu rodzicielskiego mają trzy wymiary funkcjonowania systemu rodzinnego według Modelu Kołowego Olsona: *Niezwiązanie*, *Chaotyczność* i *Zadowolenie z życia rodzinnego*.
3. Percepcja trudności dziecka związanych z CAPD odgrywa znaczącą rolę w grupie rodziców dzieci z CAPD ze współwystępującymi zaburzeniami w rozwoju mowy/języka i/lub artykulacji, pozwalając wyjaśnić zwiększone nasilenie stresu rodzicielskiego w obszarze *Stresorów rodzicielskich*.
4. Rodzice dzieci z CAPD z wyższym wykształceniem, wychowujący więcej dzieci, a także dzieci młodszych znajdują się w grupie ryzyka podwyższonego stresu rodzicielskiego.
5. Badania nad psychologicznymi uwarunkowaniami percepcji zachowań słuchowych dziecka z CAPD przez rodzica pozwolą poznać możliwe uwarunkowania nieadekwatnej oceny zachowań słuchowych dzieci z CAPD przez rodziców, a tym samym przyczynić się do proponowania właściwego psychologicznego wsparcia (psychoedukacja, poradnictwo, psychoterapia).

6. Wsparcie psychologiczne ukierunkowane na funkcjonowanie systemu rodzinnego z dzieckiem z zaburzeniami neurorozwojowymi, w tym z CAPD, a także na radzenie sobie ze stresem rodzicielskim w dobie „intensywnego rodzicielstwa” powinno być dostępne dla rodzin/rodziców dzieci z CAPD.

Piśmiennictwo

- Berry JO, Jones WH. The Parental Stress Scale: initial psychometric evidence. *J Soc Pers Relatsh*, 1995; 12(3): 463–72; <https://doi.org/10.1177/0265407595123009>.
- Matuszczak-Świągół J, Bakiera L. Psychometric properties of the Polish version of the parental stress scale. *Roczniki Psychologiczne*, 2023; 26(1): 23–46; <https://doi.org/10.18290/rpsych2023.0002>.
- Abidin RR. PSI-4 Inwentarz Stresu Rodzicielskiego, wyd. 4. Tłum. J Niedziela, E Wrocławska-Warchała. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych PTP; 2021.
- Mikolajczak M, Roskam I. A theoretical and clinical framework for parental burnout: the balance between risks and resources (BR2). *Front Psychol*, 2018; 9: 886; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00886>.
- Donley T, King DM, Nyathi N, Okafor A, Mbizo J. Socioeconomic status, family functioning and delayed care among children with special needs. *Soc Work Public Health*, 2018; 33: 366–81; <https://doi.org/10.1080/19371918.2018.1504703>.
- Macomber JE, Moore KA. 1997 NSAF benchmarking measures of child and family well-being: Report, 2016; 6; <https://policycommons.net/artifacts/637626/1997-nsaf-benchmarking-measures-of-child-and-family-well-being/1618924/>.
- Niedziela J, Wrocławska-Warchała E. PSI-4. Inwentarz Stresu Rodzicielskiego, wyd. 4. Polska adaptacja i normalizacja. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego; 2021.
- Lavenda O, Hershkovitz-Freudenthal A, Leshem E. A closer look at parenting stress: Parent, child, and contextual characteristics. *Fam Relat*, 2026; 75(1): 323–41; <https://doi.org/10.1111/fare.70079>.
- Barroso NE, Mendez L, Graziano PA, Bagner DM. Parenting stress through the lens of different clinical groups: a systematic review & meta-analysis. *J Abnorm Child Psychol*, 2018; 46(3): 449–46; <https://doi.org/10.1007/s10802-017-0313-6>.
- Pisula E, Barańczuk U. Psychometric properties of a Polish version of the parental stress index iii (PSI III). *J Dev Phys Disabil*, 2020; 32(3): 455–75; <https://doi.org/10.1007/s10882-019-09697-x>.
- Giannotti M, Venuti P, De Falco S. Child attachment representations and parenting stress in mothers and fathers of school-age children with a diagnosis of autism spectrum disorder: a pilot cross-sectional study. *Children*, 2023; 10: 1633; <https://doi.org/10.3390/children10101633>.
- Waqar S, Ali H, Ali E. Prevalence and predictors of stress among caregivers of children with developmental disorders. *J Autism Dev Disord*, 2026; 56: 907–15; <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06598-7>.
- Kobosko J, Fludra M, Śliwa L, Ganc M, Jedrzejczak WW, Skoczylas A, Skarzynski H. Self-perceived stress and the personality of mothers of children with central auditory processing disorders: differences from mothers of typically developing children. *J Pediatr Nurs*, 2022; 63: e58–e63; <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2021.10.012>.

Finansowanie

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

- Banasiak A. Demografia a poziom doświadczanego stresu rodzicielskiego matek dzieci z zaburzeniami rozwoju. *Pedagogika. Studia i Rozprawy*, 2016; 2(25): 245–64.
- Al-Oran HM, AL-Sagarat AY. Parenting stress of children with autistic disorder. *OALibJ*, 2016; 3(7): 1–10; <https://doi.org/10.4236/oalib.1102791>.
- Continisio GI, D’Errico D, Toscano S, Maldonato NM, De Falco R, Nunziata F i wsp. Parenting stress in mothers of children with permanent hearing impairment. *Children*, 2023; 10(3): 517; <https://doi.org/10.3390/children10030517>.
- Scheibner M, Scheibner C, Hornemann F, Arélin M, Hennig YD, Kiep H i wsp. The impact of demographic characteristics on parenting stress among parents of children with disabilities: a cross-sectional study. *Children*, 2024; 11(2): 239; <https://doi.org/10.3390/children11020239>.
- Olson DH. Circumplex Model of Marital and Family Systems. *J Fam Ther*, 2000; 22: 144–167; <https://doi.org/10.1111/1467-6427.00144>.
- Margasiński A. Teoria i wybrane modele systemów rodzinnych. W: Rodzina w ujęciu systemowym. Teoria i badania. Margasiński A (red.). Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych (PTP); 2015, s. 6–32.
- Margasiński A. Skale Oceny Rodziny – SOR. Polska adaptacja FACES IV – Flexibility and Cohesion Evaluation Scales Davida H. Olsona. Podręcznik. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych; 2013.
- Olson D, Gorall D. FACES IV: Innovations and Applications. Minnesota: Life Innovations; 2004.
- Barłóg K. Sytuacja w systemach rodzinnych z dzieckiem z ASD w świetle Modelu Kołowego Davida H. Olsona. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego; 2020.
- Kobosko J. Rodzina dziecka głuchego w ujęciu systemowym w świetle Modelu Kołowego D.H. Olsona – badania z perspektywy słyszących matek. *Studia i Badania Naukowe Ateneum*, 2024; 1: 57–79; <https://doi.org/10.36575/2657-4209/1.2024.04>.
- Kobosko J. Family cohesion and flexibility when the child has central auditory processing disorder: mothers’ perceptions. *J Hear Sci*, 2025; 15(4): 46–57; <https://doi.org/10.17430/jhs/215471>.
- Lemos MS, Lima L, Silva C, Fontoura S. Disease-related parenting stress in the post-treatment phase of pediatric cancer. *Compr Child Adolesc Nurs*, 2020; 43(1): 65–79; <https://doi.org/10.1080/24694193.2019.1570393>.
- Yamaguchi C, Ebara T, Hosokawa R, Futamura M, Ohya Y, Asano M. Factors determining parenting stress in mothers of children with atopic dermatitis. *Allergol Int*, 2018; <https://doi.org/10.1016/j.alit.2018.08.006>.
- Ben-Sasson A, Soto TW, Martínez-Pedraza F, Carter AS. Early sensory over-responsivity in toddlers with autism spectrum disorders as a predictor of family impairment and parenting stress. *J Child Psychol Psychiatry*, 2013; 54(8): 846–53; <https://doi.org/10.1111/jcpp.12035>.

28. Pisula E, Porębowicz-Dörsmann A. Family functioning, parenting stress and quality of life in mothers and fathers of Polish children with high functioning autism or Asperger syndrome. *PLoS ONE*, 2017; 12(10): e0186536; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186536>.
29. Kishimoto T, Liu S, Zhang L, Li S. How do autistic severity and family functioning influence parental stress in caregivers of children with autism spectrum disorder in China? The important role of parental self-efficacy. *Front Psychol*, 2023; 14: 956637; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.956637>.
30. Di Renzo M, Guerriero V, Petrillo M, Bianchi di Castelbianco F. What is parental stress connected to in families of children with autism spectrum disorder? Implications for parents' interventions. *J Fam Issues*, 2022; 43(9): 2456–79; <https://doi.org/10.1177/0192513X211030735>.
31. Louie AD, Cromer LD, Berry JO. Assessing parenting stress: review of the use and interpretation of the parental stress scale. *IAMFC*, 2017; 25(4): 359–67; <https://doi.org/10.1177/1066480717731347>.
32. Fang Y, Luo J, Boele M, Windhorst D, van Grieken A, Raat H. Parent, child, and situational factors associated with parenting stress: a systematic review. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 2024; 33(6): 1687–705; <https://doi.org/10.1007/s00787-022-02027-1>.
33. Shepherd D, Landon J, Goedeke S. How might comorbid conditions co-occurring with child autism impact parenting stress? *J Autism Dev Disord*, 2026; <https://doi.org/10.1007/s10803-026-07214-6>.
34. Porter N, Loveland KA, Saroukhani S, Posey Y, Morimoto K, Rahbar MH. Severity of child autistic symptoms and parenting stress in mothers of children with autism spectrum disorder in Japan and USA: cross-cultural differences. *Autism Res Treat*, 2022; <https://doi.org/10.1155/2022/7089053>.
35. Buchwald K, Shepherd D, Siegert RJ, Vignes M, Landon J. Factors predicting parenting stress in the autism spectrum disorder context: a network analysis approach. *PLoS One*, 2025; 20(4): e0319036; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0319036>.
36. Graziano PA, McNamara JP, Geffken GR, Reid A. Severity of children's ADHD symptoms and parenting stress: a multiple mediation model of self-regulation. *J Abnorm Child Psychol*, 2011; 39(7): 1073–83; <https://doi.org/10.1007/s10802-011-9528-0>.
37. Muñoz-Silva A, Lago-Urbano R, Sanchez-Garcia M, Carmona-Márquez J. Child/adolescent's ADHD and parenting stress: the mediating role of family impact and conduct problems. *Front Psychol*, 2017; 8: 2252; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02252>.
38. Rouillon I, de Lamaze A, Ribot M, Collet G, de Bollardièr T, Elmir R i wsp. Auditory processing disorder in children: the value of a multidisciplinary assessment. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021; 278(12): 4749–56; <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06601-8>.
39. Moore DR, Hunter LL. Auditory processing disorder (APD) in children: a marker of neurodevelopmental syndrome. *Hear Balance Commun*, 2013; 11(3): 160–7; <https://doi.org/10.3109/21695717.2013.821756>.
40. Ferguson MA, Moore DR. Auditory processing performance and nonsensory factors in children with specific language impairment or auditory processing disorder. *Semin Hear*, 2014; 35(1): 1–14; <https://doi.org/10.1055/s-0033-1363520>.
41. Serrallach B, Groß C, Bernhofs V, Engelmann D, Benner J, Gündert N i wsp. Neural biomarkers for dyslexia, ADHD, and ADD in the auditory cortex of children. *Front Neurosci*, 2016; 10: 324; <https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00324>.
42. Chermak GD, Bamiou DE, Iliadou V, Musiek FE. Practical guidelines to minimise language and cognitive confounds in the diagnosis of CAPD: a brief tutorial. *Int J Audiol*, 2017; 56(7): 499–506; <https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1284351>.
43. Bellis TJ, Billiet C, Ross J. The utility of visual analogs of central auditory tests in the differential diagnosis of (central) auditory processing disorder and attention deficit hyperactivity disorder. *J Am Acad Audiol*, 2011; 22(8): 501–14; <https://doi.org/10.3766/jaaa.22.8.3>.
44. American Speech Language-Hearing Association (ASHA). (Central) auditory processing disorders, 2005; http://www.ak-aw.de/sites/default/files/2016-12/ASHA_CAPD_2005.pdf [Dostęp: 19.12.2025].
45. Kurkowski ZM. Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego. W: *Surdologopedia, Muzyka-Furtak E (red.)*. Gdańsk: Harmonia Universalis, 2015; s. 54–7.
46. Rostkowska J, Kobosko J, Kłonica KL. Problemy emocjonalno-społeczne i behawioralne u dzieci z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego (CAPD) w ocenie rodziców. *Now Audiofonol*, 2013; 2(1): 29–35; <https://doi.org/10.17431/883853>.
47. Lawton S, Purdy SC, Kalathottukaren RT. Children diagnosed with auditory processing disorder and their parents: a study about perceptions of living with APD. *J Am Acad Audiol*, 2017; 28(7): 610–24; <https://doi.org/10.3766/jaaa.15130>.
48. Ganc M, Kobosko J, Jędrzejczak WW, Skoczylas A, Skarżyński H. Rozwój psychoruchowy u dzieci w młodszym wieku szkolnym z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego i rozwoju mowy na tle rówieśników rozwijających się typowo. *Now Audiofonol*, 2022; 11(2): 65–73; <https://doi.org/10.17431/11.2.4>.
49. Skarżyński PH, Czajka N, Skarżyński H, Piłka E, Żelazowska-Sobczyk M, Myszel K, Sienkiewicz K. Konsensus Towarzystwa Otorinolaryngologów, Foniatrów i Audiologów Polskich dotyczący postępowania diagnostyczno-terapeutycznego dla populacji pacjentów pediatrycznych z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego (CAPD). *Now Audiofonol*, 2026; 15(1): 9–14; <https://doi.org/10.17431/na/218235>.
50. Włodarczyk EA, Szkielkowska A, Skarżyński H, Miałkiewicz B, Skarżyński PH. Reference values for psychoacoustic tests on Polish school children 7–10 years old. *PLoS One*, 2019; 14: e0221689; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221689>.
51. Domitz DM, Schow RL. A new CAPD battery – multiple auditory processing assessment: factor analysis and comparisons with SCAN. *Am J Audiol*, 2000; 9: 101–11; [https://doi.org/10.1044/1059-0889\(2000/012\)](https://doi.org/10.1044/1059-0889(2000/012)).
52. Skarżyński H, Bieńkowska K, Gos E, Skarżyński PH, Grudzień D, Czajka N i wsp. Cross-cultural adaptation of the Scale of Auditory Behaviors Questionnaire. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2019; 50(4): 683–92; https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-19-0014.
53. Nunes CL, Pereira LD, Carvalho GS de. Scale of Auditory Behaviors and auditory behavior tests for auditory processing assessment in Portuguese children. *Codas*, 2013; 25(3): 209–15; <https://doi.org/10.1590/s2317-17822013000300004>.
54. Lachowska B, Waluda M. Stresory rodzinne i motywacja do posiadania dziecka a stres rodzicielski matek. *Kwartalnik Naukowy Fides et Ratio*, 2023; 3(55).
55. Niedźwiecka A, Wrzosińska J, Kurowska M, Dragan WŁ. Parental stress predicts self-reported caregiver responsiveness in mothers of infants aged 0–12 months. *PsyArXiv*, 2025; https://doi.org/10.31234/osf.io/zv65s_v2.

56. Swierniak W, Gos E, Skarzynski PH, Czajka N, Skarzynski H. The accuracy of parental suspicion of hearing loss in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2021; 141: 110552; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110552>.
57. Szcześniak M, Tułeczka M. Family functioning and life satisfaction: the mediatory role of emotional intelligence. *Psychol Res Behav Manag*, 2020; 13: 223–32; <https://doi.org/10.2147/PRBM.S240898>.
58. Simon-Zámbori P, Martos T, Sallay V. Assessing parental stress and satisfaction: validation of the Hungarian version of the Parental Stress Scale. *Eur J Ment Health*, 2026; 21: e0053, 1–15; <https://doi.org/10.5708/EJMH.21.2026.0053>.
59. Egami S. Impact of “intensive parenting attitude” on children’s social competence via maternal parenting behavior. *Front Psychol*, 2024; 15: 1337531; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1337531>.
60. Mazurowska A. Zintensyfikowane działania rodziców jako cecha współczesnego rodzicielstwa. *Rozważania teoretyczne. Studia Edukacyjne*, 2023; 71: 107–17; <https://doi.org/10.14746/se.2023.71.7>.
61. Lin G-X, Szczygieł D, Piotrowski K. Child-oriented perfectionism and parental burnout: the moderating role of parents’ emotional intelligence. *Pers Individ Differ*, 2022; 198: 111805; <https://doi.org/10.1016/j.paid.2022.111805>.

Dr hab. n. med. i n. o zdr. Joanna Kobosko, email: j.kobosko@ifps.org.pl •  0000-0001-8939-4381

Dr inż. Lech Śliwa, email: l.sliwa@ifps.org.pl •  0000-0002-8292-0999

Mgr Małgorzata Ganc, email: m.ganc@ifps.org.pl •  0000-0002-4413-8349

Mgr Edyta Zielińska, email: e.zielinska@ifps.org.pl •  0000-0003-1525-5914

Mgr Monika Cinkowska, email: m.cinkowska@ifps.org.pl •  0009-0006-8192-7829

Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. W. Wiktor Jędrzejczak, email: w.jedrzejczak@ifps.org.pl •  0000-0001-8404-0672

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

Przesłano do redakcji:
01.12.2025
Zaakceptowano po recenzji:
17.02.2026
Opublikowano:
31.07.2026

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

Ocena przydatności Kapsułowego Testu Węchu (KTW) w badaniu przesiewowym węchu

Assessment of the utility of the Capsule Smell Test (KTW) in olfactory screening

Małgorzata Talarek^{1ABD-F} , Małgorzata Buksińska^{2ABEF} , Elżbieta Gos^{1C-E} ,
Adam Piłka^{1C-E} , Henryk Skarżyński^{2AEG} , Piotr H. Skarżyński^{1,3ADEG} 

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-Ryńsko-Laryngochirurgii, Warszawa/Kajetany

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Streszczenie

Wprowadzenie: Zmysł węchu odgrywa istotną rolę w codziennym funkcjonowaniu, a jego zaburzenia mogą być objawem infekcji, chorób nosa i zatok, jak również schorzeń neurologicznych. Wczesna diagnostyka ma kluczowe znaczenie, dlatego w praktyce klinicznej wykorzystuje się testy przesiewowe. Jednym z takich narzędzi jest Kapsułowy Test Węchu (KTW), opracowany jako element Kapsuły Badań Zmysłów (KBZ). Celem badania była ocena przydatności tego testu w wykrywaniu zaburzeń węchu oraz określenie jego wartości diagnostycznej.

Materiał i metody: Badaniem objęto 107 osób dorosłych. U każdego uczestnika wykonano test Sniffin' Sticks Test-12 (SST-12) oraz KTW. Na podstawie wyników SST-12 uczestników podzielono na dwie grupy: osoby z prawidłowym węchem (≥ 10 pkt) i nieprawidłowym (0–9 pkt). Na podstawie analizy krzywej ROC wyznaczono dla testu KTW optymalny punkt odcięcia, różnicujący wyniki prawidłowe i wyniki nieprawidłowe.

Wyniki: Wyniki testu KTW wykazały istotną wartość diagnostyczną w ocenie funkcji węchowej ($p < 0,001$). Analiza krzywej ROC wykazała, że optymalnym punktem odcięcia jest wartość 5 punktów ($AUC = 0,936$), co pozwala na uzyskanie czułości 89,1% oraz swoistości 93,4%. W związku z tym zaproponowano, aby wynik poniżej 5 pkt klasyfikować jako wskazujący na zaburzenie węchu, natomiast wynik powyżej 5 pkt jako wskazujący na węch prawidłowy. Powtarzalność wyników w teście KTW była wysoka: współczynnik ICC wyniósł 0,91.

Wnioski: Kapsułowy Test Węchu okazał się skutecznym narzędziem przesiewowym do oceny funkcji węchowej. Porównanie jego wyników z testem Sniffin' Sticks 12 potwierdziło, że KTW umożliwia wiarygodne wykrywanie zaburzeń węchu, mimo różnic w procedurze badania. Uzyskane parametry – wysoka czułość, swoistość oraz bardzo dobra powtarzalność – wskazują, że test może stanowić wartościowe uzupełnienie istniejących metod diagnostycznych.

Słowa kluczowe: zaburzenia węchu • diagnostyka węchu • badanie przesiewowe węchu • Kapsułowy Test Węchu • KTW • Kapsuła Badań Zmysłów

Abstract

Introduction: The sense of smell plays an essential role in daily functioning, and its impairment may be a symptom of infections, nasal and sinus diseases, as well as neurological disorders. Early diagnosis is crucial, which is why screening tests are used in clinical practice. One such tool is the Capsule Smell Test (KTW), developed as part of the Sensory Examination Capsule. The aim of this study was to evaluate the usefulness of this test in detecting olfactory dysfunction and to determine its diagnostic value.

Material and methods: The study included 107 adults. Each participant underwent the Sniffin' Sticks 12 test (SST-12) and the KTW. Based on SST-12 scores, participants were divided into two groups: individuals with normal olfaction (≥ 10 points) and those with

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

impaired olfaction (0–9 points). Based on the ROC curve analysis, the optimal cut-off point for the KTW test was determined, differentiating between normal and abnormal results.

Results: The KTW demonstrated significant diagnostic value in assessing olfactory function ($p < 0.001$). ROC analysis identified 5 points as the optimal cut-off (AUC = 0.936), yielding a sensitivity of 89.1% and a specificity of 93.4%. Therefore, scores below 5 points were classified as indicating olfactory impairment, while scores above 5 points indicated normal olfaction. Test–retest reliability of the KTW was high, with an ICC of 0.91.

Conclusions: The Capsule Smell Test proved to be an effective screening tool for assessing olfactory function. Comparison with Sniffin' Sticks 12 confirmed that the KTW enables reliable detection of olfactory disorders despite differences in testing procedures. The obtained parameters—high sensitivity, specificity, and excellent repeatability—indicate that the test may serve as a valuable complement to existing diagnostic methods.

Keywords: smell disorders • smell diagnostics • smell screening • Capsule Smell Test • KTW • Sensory Examination Capsule

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
AUC	area under curve	pole pod krzywą
ICC	intraclass correlation coefficient	współczynnik korelacji wewnątrzklasowej
KBZ	Kapsuła Badań Zmysłów	–
KTW	Kapsułowy Test Węchu	–
MRI	magnetic resonance imaging	rezonans magnetyczny
ROC	receiver operating characteristic	krzywa ROC
SST-12	Sniffin' Sticks Test-12	test SST-12
UPSIT	University of Pennsylvania Smell Identification Test	test UPSIT

Wprowadzenie

Zmysł węchu odgrywa istotną, choć często niedocenianą rolę w percepcji otaczającego świata. Umożliwia odbieranie informacji z otoczenia, wzbogaca doznania estetyczne i emocjonalne oraz pomaga w rozpoznawaniu potencjalnych zagrożeń [1,2]. Zaburzenia węchu mogą wskazywać na różne nieprawidłowości w organizmie, takie jak infekcje górnych dróg oddechowych, choroby nosa i zatok przynosowych, a także schorzenia neurologiczne lub metaboliczne [3]. Znaczenie diagnostyki węchu wzrosło szczególnie w kontekście zakażeń wirusem SARS-CoV-2, których jednym z charakterystycznych objawów były zaburzenia węchu występujące u około 70% zakażonych [4–9]. Objawy takie są związane z uszkodzeniem nabłonka węchowego oraz komórek podporowych, co może prowadzić do długotrwałych deficytów węchowych u niektórych pacjentów [10].

Testy służące do diagnostyki węchu polegają na obserwacji reakcji pacjenta na bodziec zapachowy. W praktyce klinicznej dominują testy przesiewowe, które – ze względu na szybkość i prostotę wykonania – są stosowane częściej niż pełne procedury diagnostyczne. Ich głównym celem jest szybka identyfikacja osób z podejrzeniem występowania zaburzeń węchu, co umożliwia skierowanie pacjenta do dalszej, bardziej szczegółowej oceny. Testy przesiewowe polegają najczęściej na ocenie zdolności rozpoznawania zapachów i stanowią podstawowe narzędzie umożliwiające identyfikację zaburzeń. Zazwyczaj opierają się na zestawach zapachów o jednolitym, wystandaryzowanym poziomie stężenia, które pacjent ma za zadanie rozpoznać lub odróżnić od innych [5,11,12]. Testy diagnostyczne są bardziej szczegółowe i kompleksowe, a ich celem jest precyzyjne określenie rodzaju oraz stopnia zaburzeń węchu. Obejmują analizę zdolności pacjenta do

identyfikacji, rozpoznawania i różnicowania szerokiego zakresu zapachów. Szczegółowa diagnostyka zaburzeń węchu powinna uwzględniać również dodatkowe badania, takie jak testy obrazowe mózgu, które pozwalają ocenić strukturalne i funkcjonalne aspekty ośrodkowego układu nerwowego związane z percepcją zapachów. Badania rezonansu magnetycznego (ang. *magnetic resonance imaging*, MRI) mogą pomóc w zidentyfikowaniu uszkodzenia lub anomalii w obszarach mózgu odpowiedzialnych za przetwarzanie informacji węchowych, co dostarcza cennych informacji diagnostycznych [5,7,8,13].

Jednym z nowoczesnych rozwiązań umożliwiających przeprowadzenie przesiewowego testu węchu jest Kapsuła Badań Zmysłów (KBZ). KBZ (**rycina 1**) to innowacyjne urządzenie przesiewowo-diagnostyczne umożliwiające przebadanie zmysłów: słuchu, węchu, smaku, wzroku oraz równowagi w ramach jednego stanowiska. Powstała w ramach projektu „Zintegrowany system narzędzi do diagnostyki i telerehabilitacji schorzeń narządów zmysłów (słuchu, wzroku, smaku, równowagi, powonienia) INNONSENSE”. Dzięki instrukcjom wyświetlanym na ekranie oraz komunikatom głosowym możliwe jest przeprowadzenie badania samodzielnie lub z pomocą opiekuna [14].

Obecnie w KBZ jest dostępne nowe narzędzie do przesiewowej oceny funkcji węchu – Kapsułowy Test Węchu (KTW). Podczas przeprowadzania testu wykorzystuje się kartoniki, na które zapachy zostały naniesione metodą mikrokapsułkowania. Potarcie powierzchni kartonika powoduje uwolnienie zapachu. Zadaniem pacjenta jest jego prawidłowe rozpoznanie, tzn. wybranie poprawnej odpowiedzi z pięciu opcji wyświetlanych na ekranie. W celu oceny wartości diagnostycznej testu przeprowadzono



Rycina 1. Kapsuła Badań Zmysłów

Figure 1. The Sensory Examination Capsule

jego porównanie z testem referencyjnym oraz określono parametry pozwalające na trafną identyfikację zaburzeń węchowych.

Celem niniejszej pracy była ocena korelacji wyników Kapsułowego Testu Węchu z testem Sniffin' Sticks Test-12 (SST-12), jako narzędzi służących do diagnostyki i wykrywania zaburzeń węchu, a także wyznaczenie wartości granicznych umożliwiających ich identyfikację z czułością porównywalną do testu standardowo stosowanego w badaniach przesiewowych [3,15]. Dodatkowo przeprowadzono ocenę powtarzalności testu KTW.

Material i metody

Procedura badania

Protokół badania został zatwierdzony przez Komisję Bioetyczną Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (KB.IFPS: 12/2020). Do udziału w badaniu włączono osoby pełnoletnie, o sprawności fizycznej i psychicznej umożliwiającej samodzielne wykonanie testu KTW, które wyraziły pisemną zgodę na udział w badaniu. Kryteriami wyłączenia były: przebyta infekcja górnych dróg oddechowych lub operacja w obrębie głowy w ciągu ostatnich 30 dni, brak świadomej zgody oraz brak umiejętności czytania i pisanie. Badanych rekrutowano spośród pacjentów Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS). Schemat badania przedstawiono na **rycynie 2**.

Sniffin' Sticks Test-12

SST-12 to przesiewowe narzędzie służące do oceny funkcji węchu. Został opracowany w 2001 roku przez Hummela i wsp. [12], a jego producentem jest niemiecka firma Burghart. Zestaw testowy zawiera 12 sztyftów nasączonych substancją zapachową. Podczas badania każdy ze sztyftów jest prezentowany pacjentowi w odległości ok. 2 cm od nosa, w odstępach minimum 30 sekund. Podczas każdej z 12 prób odczytywane są 4 podpowiedzi, na podstawie których pacjent decyduje, jaki zapach wyczuwa. Za każdy

Etap 0 – Wizyta wstępna w IFPS

- badanie podmiotowe
- badanie przedmiotowe: ocena uszu, gardła, nosa
- kwalifikacja do udziału w badaniu klinicznym
- podpisanie formularza świadomej zgody

Etap 1 – Wykonanie testów

- wykonanie testu węchu za pomocą SST-12
- wykonanie testu węchu za pomocą KTW

Etap 2 – Wizyta kontrolna w IFPS (po 1 tygodniu)

- ponowne badanie przedmiotowe: ocena uszu, gardła, nosa
- powtórne wykonanie testu węchu za pomocą KTW

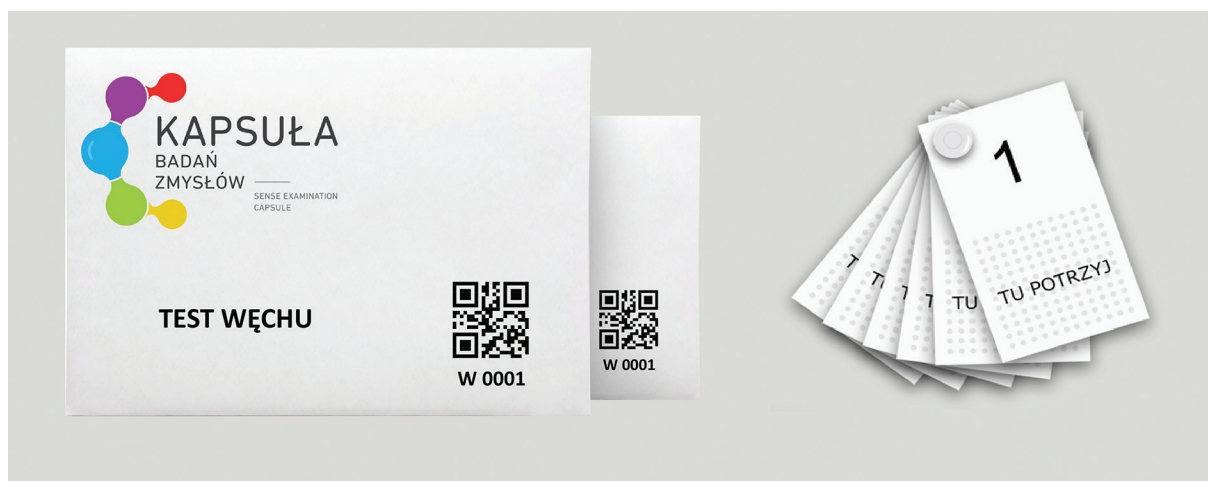
Rycina 2. Procedura badania – kwalifikacja, wykonanie testów i wizyta kontrolna

Figure 2. Study procedure – qualification, test administration, and follow-up visit

prawidłowo zidentyfikowany zapach można osiągnąć 1 punkt, czyli maksymalnie można osiągnąć 12 punktów. Podczas badania prezentowane są następujące zapachy: pomarańczy, skóry obuwniczej, mięty, ryby, kawy, banana, róży, cytryny, ananasa, cynamonu, goździków oraz lukrecji. Normatywne wartości w pierwotnym opracowaniu SST-12 bazowały na 90. percentyli dla osób z hiposmią, natomiast w większości badań walidacyjnych tego testu wartości odcięcia między normosmią a hiposmią są ustawione na 10. percentyl dla osób dorosłych [12,16]. W niniejszej pracy postanowiono bazować na 10. percentyli, a więc wynik 10 punktów i wyższy uznano za normę węchową dla badanej grupy.

Kapsułowy Test Węchu

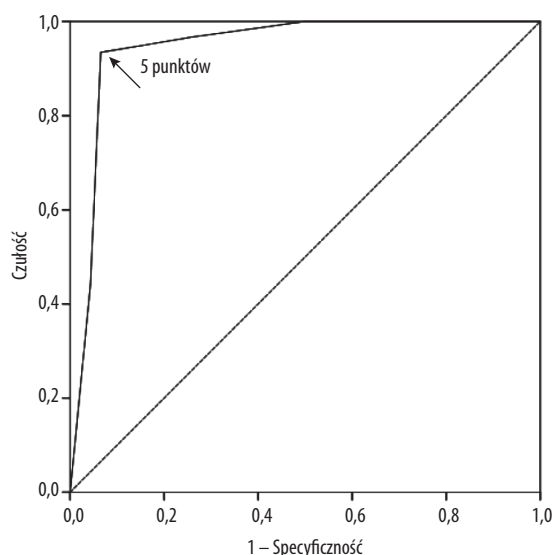
KTW składa się z sześciu kartoników połączonych w formie wachlarza. Każdy kartonik zawiera zakropkowane pole pokryte farbą zapachową metodą mikrokapsułowania. W celu uwolnienia zapachu należy mocno potrzeć oznaczony obszar. Koperta, w której znajduje się KTW, oznakowana jest kodem QR zawierającym informację o wersji testu (istnieją cztery warianty – od W0001 do W0004 – różniące się kolejnością prezentowanych zapachów oraz pozycją odpowiedzi prawidłowej względem trzech odpowiedzi rozpraszających) (**rycyna 3**). Pacjent wykonywał badanie samodzielnie w Kapsule Badań Zmysłów zgodnie ze standardową procedurą: po wejściu do modułu i wyborze badania węchu osoba badana pobierała losowo kopertę z testem z automatycznego podajnika. Po zeskanowaniu kodu QR na ekranie wyświetlały się instrukcje prowadzące przez kolejne etapy badania. Po uwolnieniu zapachu poprzez potarcie kartonika uczestnik wybierał rozpoznany zapach spośród pięciu możliwości: jednej odpowiedzi prawidłowej, trzech odpowiedzi rozpraszających oraz opcji „brak zapachu” (**rycyna 4**). Badanie obejmowało 6 prób identyfikacyjnych następujących zapachów: czekolada, cynamon, banan, benzyna, skóra obuwnicza oraz dym. W tekście można uzyskać od 0 do 6 punktów.



Rycina 3. Kapsułowy Test Węchu opracowany jako narzędzie Kapsuły Badań Zmysłów
Figure 3. Smell test developed as a tool of the Sensory Examination Capsule



Rycina 4. Ekrany wyświetlane podczas badania węchu w Kapsule Badań Zmysłów
Figure 4. Screens displayed during the smell test in the Sensory Examination Capsule



Rycina 5. Krzywa ROC z punktem odcięcia 5 punktów w teście przesiewowym węchu

Figure 5. ROC curve with a cut-off point of 5 points in the smell screening test

Po wykonaniu testu (prawidłowym lub nieprawidłowym) wynik badania wyświetlał się na ekranie. Dodatkowo pacjent mógł sprawdzić szczegółowe informacje o wyniku na swoim koncie w Portalu Pacjenta, logując się przy użyciu indywidualnego identyfikatora.

Opis badanej grupy

W badaniu wzięło udział 107 osób, w tym 74 kobiety i 33 mężczyzn, w wieku od 18 do 73 lat. Średni wiek osób badanych wynosił 39,5 lat (SD = 13,7). Na podstawie wyniku testu SST-12 podzielono pacjentów na dwie grupy: osoby z węchem nieprawidłowym (wynik od 0 do 9 pkt) oraz osoby z węchem prawidłowym (wynik od 10 do 12 pkt). W grupie 61 osób z węchem prawidłowym było 48 kobiet i 13 mężczyzn w wieku od 21 do 73 lat. Średni wiek w tej grupie wynosił 35,7 lat (SD = 11,5). W grupie 46 osób z węchem nieprawidłowym było 26 kobiet i 20 mężczyzn w wieku od 18 do 73 lat. Średni wiek w tej grupie wynosił 44,4 lat (SD = 14,8).

Analiza statystyczna

W analizie zastosowano testy nieparametryczne *U* Manna-Whitney'a i Wilcoxona ze względu na niespełnienie założenia o normalności rozkładu. Powtarzalność pomiaru

oszacowano za pomocą współczynnika korelacji wewnątrzklasowej ICC (ang. *intraclass correlation coefficient*). Dla testu przesiewowego węchu wyznaczono punkt odcięcia (ang. *cut-off point*), umożliwiający klasyfikację wyników jako pozytywnych (wskazujących na obecność zaburzeń węchu) lub negatywnych (sugerujących brak zaburzeń węchu). W tym celu przeprowadzono analizę krzywej ROC (ang. *receiver operating characteristic*) umożliwiającą wyznaczenie punktu odcięcia charakteryzującego się optymalną czułością i specyficznością. Czułość zdefiniowano jako zdolność testu do prawidłowego identyfikowania osób z zaburzeniami węchu, natomiast swoistość – jako zdolność do prawidłowego identyfikowania osób bez tych zaburzeń. Obliczenia wykonano w programie IBM SPSS Statistics (wersja 24), przyjmując poziom istotności 0,05.

Wyniki

Wyznaczenie punktu odcięcia dla wyniku w teście przesiewowym węchu

Osoby z węchem prawidłowym udzielały w teście przesiewowym węchu od 3 do 6 prawidłowych odpowiedzi, średnia liczba prawidłowych odpowiedzi wynosiła 5,34 (SD = 0,70). Osoby z węchem nieprawidłowym udzielały w teście przesiewowym węchu od 0 do 6 prawidłowych odpowiedzi, średnia liczba prawidłowych odpowiedzi w tej grupie wynosiła 2,54 (SD = 1,49). Różnica między grupami była istotna statystycznie, $U = 152,0$; $p < 0,001$.

Do wyznaczenia wartości liczbowej testu przesiewowego węchu, która w największym stopniu będzie różnicować osoby z węchem prawidłowym i osoby z węchem nieprawidłowym, zastosowano analizę krzywej ROC. Na **rycinie 5** przedstawiono wykres krzywej ROC wraz z polem powierzchni pod krzywą oraz informacją i czułości i specyficzności.

Dla wartości 5 punktów w teście przesiewowym klasyfikacja była optymalna. Pole pod krzywą (ang. *area under curve*, AUC) miało wartość 0,936. Czułość dla takiego rozwiązania wynosiła 0,891, a specyficzność 0,934. Analizie poddano również ewentualny próg odcięcia dla 4 punktów. Dla takiego rozwiązania czułość wyniosłaby 0,761, a specyficzność 0,967. Zatem wybór progu odcięcia na poziomie 5 punktów był rozwiązaniem bardziej uzasadnionym ze względu na wyższy odsetek wykrywania wyników prawdziwie dodatnich. W **tabeli 1** zestawiono rozkład wyników w teście przesiewowym węchu odrębnie wśród osób z węchem prawidłowym i osób z węchem nieprawidłowym, stosując próg odcięcia dla testu przesiewowego na poziomie 5 punktów.

Tabela 1. Wyniki w teście przesiewowym węchu wśród osób z węchem prawidłowym i osób z węchem nieprawidłowym (n – liczba osób; % – odsetek w danej kategorii)

Table 1. Results in the smell screening test among subjects with normal and abnormal sense of smell (n – number of subjects; % – percentage within category)

Wynik testu KTW	Węch nieprawidłowy		Węch prawidłowy	
	n	%	n	%
< 5 pkt	41	89,1	4	6,6
5–6 pkt	5	10,9	57	93,4

Tabela 2. Rozpoznawalność zapachów w teście KTW w grupach zdefiniowanych na podstawie wyniku testu SST-12 (n – liczba osób; % – odsetek w danej kategorii)**Table 2.** Recognition rates of odors used in the KTW test, presented separately for groups defined by the SST-12 score (n – number of subjects; % – percentage within category)

Zapach	Węch prawidłowy		Węch nieprawidłowy	
	n	%	n	%
Czekolada	58	95,1	28	60,9
Banan	58	95,1	14	30,4
Cynamon	57	93,4	22	47,8
Skóra obuwnicza	54	88,5	25	54,3
Dym	52	85,2	19	41,3
Benzyna	47	77,0	9	19,6

Wynik testu przesiewowego węchu KTW wynoszący co najmniej 5 punktów można zinterpretować jako wskazujący na brak zaburzenia węchu, natomiast wynik wynoszący mniej niż 5 punktów jako wskazujący na obecność zaburzenia węchu. Z danych przedstawionych w tabeli 2 wynika, że za pomocą testu przesiewowego węchu trafnie zidentyfikowano 41 osób z 46 (89,1%), które miały stwierdzony uprzednio nieprawidłowy węch. Prawidłowo zidentyfikowano brak zaburzeń węchu u 57 z 61 osób (93,4%), które uprzednio miały stwierdzony węch prawidłowy.

Ocena powtarzalności pomiaru (KTW)

Oceniając powtarzalność pomiaru testem KTW, stwierdzono, że w pomiarze pierwszym osoby badane uzyskiwały średnio wynik 4,14 (SD = 1,77). W pomiarze drugim średni wynik wynosił 4,36 (SD = 1,85). Choć różnica między obydwoimi pomiarami była niewielka, okazała się istotna statystycznie: $Z = 2,14$; $p = 0,033$. Spośród osób, które w pierwszym pomiarze osiągnęły wynik 5 lub 6 punktów, 92% również w drugim pomiarze uzyskało ten sam wynik. Natomiast wśród osób, które w pierwszym pomiarze osiągnęły wynik poniżej 5 punktów, 84% również w drugim pomiarze uzyskało ten sam wynik. Zgodność między pomiarami, mierzona za pomocą współczynnika korelacji wewnątrzklasowej, była wysoka: ICC = 0,91.

Znajomość poszczególnych zapachów w teście

Przeprowadzono szczegółową analizę rozpoznawalności poszczególnych zapachów zastosowanych w teście KTW. Wyniki identyfikacji zapachów przedstawiono osobno dla uczestników z prawidłowym i nieprawidłowym wynikiem testu SST-12. Zestawienie wyników zaprezentowano w tabeli 2.

Wyniki przedstawione w tabeli 2 wskazują na duże różnice między osobami z węchem prawidłowym a osobami z węchem nieprawidłowym oraz na zróżnicowany poziom rozpoznawalności poszczególnych substancji zapachowych. Osoby z węchem prawidłowym znacząco lepiej rozpoznawały każdy z zapachów w porównaniu z osobami z węchem nieprawidłowym, a największa różnica wystąpiła w przypadku zapachu banana (wyniosła niemal 65 punktów procentowych). W grupie osób

z prawidłowym węchem najwyższą rozpoznawalność uzyskano dla zapachów: czekolada oraz banan (95,1%), natomiast najslabiej rozpoznawalny był zapach benzyny (77,0%). W grupie osób z węchem nieprawidłowym obserwowano istotnie niższe wartości dla wszystkich sześciu bodźców zapachowych. Najlepiej rozpoznawanym zapachem w tej grupie był zapach czekolady (60,9%), natomiast najslabiej – benzyny (19,6%).

Dyskusja

Zmysły odgrywają główną rolę w odbieraniu bodźców z otoczenia, m.in. umożliwiają orientację przestrzenną, odczuwanie przyjemności oraz szybką reakcję na potencjalne zagrożenia. Zaburzenia funkcji sensorycznych, w tym węchu i smaku, mogą znacząco obniżać jakość życia, wpływając na codzienne funkcjonowanie, apetyt, bezpieczeństwo oraz samopoczucie (sferę emocjonalną). Co istotne, dysfunkcje węchowe mogą również stanowić wczesny biomarker chorób neurodegeneracyjnych, metabolicznych i infekcyjnych, takich jak choroba Parkinsona, choroba Alzheimera czy COVID-19. Umiejętność prawidłowej samooceny stanu zdrowia, w tym zdolności sensorycznych, ma zasadnicze znaczenie, ponieważ umożliwia wczesne wdrożenie postępowania diagnostycznego, a dzięki temu ograniczenie negatywnych skutków choroby. Aby pacjent zgłosił się do lekarza specjalisty, musi w pierwszej kolejności sam zaobserwować niepokojące objawy, takie jak zaburzenia funkcjonowania zmysłów [1,2,5]. Właśnie dlatego ogromne znaczenie mają badania przesiewowe, które umożliwiają wykrycie nieprawidłowości na wczesnym etapie, również u osób nieświadomych istnienia problemu. Przesiewowe testy węchu projektowane są w taki sposób, aby przyjęty poziom stężenia substancji zapachowej umożliwiał rozpoznanie zapachów przez osoby z prawidłową funkcją węchu, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej czułości w wykrywaniu dysfunkcji węchu.

Test Sniffin Stick 12 – narzędzie znane i powszechnie używane na całym świecie – posłużyło w przeprowadzonych badaniach jako narzędzie referencyjne, do którego odniesiono wyniki Kapsułowego Testu Węchu. Pomimo różnic w procedurze badania, tj. formy prezentacji zapachów (SST-12 wykonuje się za pomocą zapachowych

szyftów, natomiast test KTW za pomocą kartoników zawierających substancje zapachowe) oraz procedury przeprowadzenia badania (KTW wykonywany jest samodzielnie przez pacjenta, w przeciwieństwie do testu SST-12, który wykonywany jest przez technika), przeprowadzono badania porównawcze z wykorzystaniem obu testów. Celem badań było porównanie wyników Kapsułowego Testu Węchu w odniesieniu do testu SST-12 oraz określenie, jakie kryterium pozwoli rozpoznać występowanie zaburzenia węchu z dokładnością podobną do testu Sniffin' Sticks 12.

Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszym badaniu wykazano, że najwyższą czułością (0,891) i specyficznością (0,934) w wykrywaniu zaburzeń węchu charakteryzują się wyniki KTW zakładające normę węchową dla wyniku 5 i 6 pkt oraz zaburzenia węchu dla wyniku od 0 do 4 pkt. Taki punkt odcięcia jest zgodny z wynikami przedstawionymi przez Doty i wsp. [2]. Autorzy przytoczonego artykułu poszukiwali optymalnej granicy oddzielającej wyniki prawidłowe od nieprawidłowych w testach węchowych zawierających niewielką liczbę prób. Zaproponowali, by próg klasyfikacyjny ustalać na poziomie 75% poprawnych odpowiedzi. Jednak ze względu na ograniczoną liczbę prób w danym teście, wynik odpowiadający wartości 75% nie zawsze jest liczbą całkowitą, a tylko taki może zostać realnie osiągnięty przez osobę badaną. W przypadku testu zawierającego sześć zapachów, próg 75% odpowiada punktacji 4,5, która nie jest możliwa do uzyskania. Dlatego w niniejszym badaniu przyjęto, że za wynik prawidłowy uznaje się co najmniej 5 pkt, co jest zgodne z kryterium stosowanym przez Doty i wsp. [2]. W interpretacji uzyskanych parametrów diagnostycznych należy jednak uwzględnić charakterystykę badanej populacji. Osoby z nieprawidłowym wynikiem testów węchowych były istotnie statystycznie starsze niż osoby z prawidłową funkcją węchu, co jest zgodne z danymi epidemiologicznymi wskazującymi na wzrost częstości hiposmii wraz z wiekiem. Pomimo tej różnicy zaproponowany próg 5 pkt zachował wysoką czułość i specyficzność w badanej populacji. W pojedynczych przypadkach klasyfikacja funkcji węchowej na podstawie testu KTW różniła się od wyniku uzyskanego w teście SST-12, co może być związane z obserwowanymi wynikami fałszywie dodatnimi i fałszywie ujemnymi. Rozbieżności te mogą wynikać m.in. z nieznaności konkretnego zapachu, selektywnego charakteru utraty węchu lub wyników granicznych lokujących się w pobliżu przyjętego punktu odcięcia. Analiza takich przypadków może być pomocna w dalszym doskonaleniu testu oraz w interpretacji wyników u danego pacjenta.

Zbadano również powtarzalność wyników KTW, wykonując powtórne badanie w odstępie tygodnia u każdej z osób. Uzyskane wyniki wykazały wysoki współczynnik korelacji pomiędzy pomiarami ($ICC = 0,91$), co świadczy o wysokiej powtarzalności testu KTW. Jednocześnie zaobserwowano niewielki, choć istotny statystycznie, wzrost wyników w powtórnych badaniach KTW, który najprawdopodobniej wynikał z efektu uczenia się lub ze znajomości procedury badania podczas drugiego pomiaru. Zjawisko to jest typowe dla testów identyfikacyjnych i nie podważa wysokiej powtarzalności ani wartości diagnostycznej testu KTW.

Podczas opracowania testu węchu bardzo ważnym aspektem jest odpowiedni dobór zapachów użytych w teście. Zapachy powinny charakteryzować się wysoką rozpoznawalnością wśród osób z danej populacji, aby uniknąć sytuacji, kiedy pacjent osiąga wynik fałszywie dodatni wynikający z faktu nieznaności wzorca zapachowego. Powszechnie zakłada się, że warunkiem włączenia danego zapachu do testu identyfikacyjnego jest jego rozpoznawalność na poziomie co najmniej 75% [17,18]. Na podstawie przeprowadzonej analizy (tabela 2) wykazano, że wszystkie zapachy zastosowane w teście KTW spełniają ten warunek – rozpoznawalność każdej próbki w grupie osób z prawidłowym węchem przekroczyła próg 75%. W przeprowadzonej analizie zapachy czekolady, banana i cynamonu uzyskały najwyższy poziom rozpoznawalności (odpowiednio 95,1% i 93,4%), natomiast zapach benzyny był prawidłowo rozpoznawany najrzadziej (77%). Podobną hierarchię trudności zaobserwowano również w grupie osób z nieprawidłowym wynikiem testu SST-12 – także w tej grupie zapachem najłatwiejszym do identyfikacji była czekolada (60,9%), natomiast najtrudniejszym benzyna (19,6%). Powtarzalność tego układu wskazuje, że trudność identyfikacji poszczególnych zapachów wynika raczej z naturalnych właściwości bodźców niż z odmiennego stanu funkcji węchowej uczestników. Zgodnie z danymi literaturowymi zapachy związane z produktami spożywczymi i przyprawami są zwykle lepiej identyfikowane niż zapachy techniczne czy chemiczne, co może wynikać z częstszej ekspozycji w codziennym życiu oraz silnych skojarzeń kulturowych i emocjonalnych sprzyjających zapamiętywaniu.

W literaturze podkreśla się, że skuteczność testów węchowych zależy od ich dostosowania do kontekstu kulturowego [19,20]. W adaptacjach testu Sniffin' Sticks Test do populacji chińskiej, tureckiej czy brazylijskiej modyfikowano skład próbek zapachowych tak, aby uwzględnić lokalną znajomość aromatów [21–23]. W kontekście testu KTW wyniki rozpoznawalności potwierdzają zasadność doboru zapachów. Mimo że zapach benzyny osiągnął najniższy wynik, nadal mieści się w akceptowalnym zakresie. Jego niższa rozpoznawalność może wynikać z mniej charakterystycznego profilu oraz potencjalnie drażniącego charakteru, co może utrudniać jednoznaczną identyfikację. Jednocześnie należy pamiętać, że nie wszystkie bodźce zapachowe w teście muszą być jednoznacznie przyjemne czy łatwe do identyfikacji – obecność zapachów o nieco niższej rozpoznawalności może zwiększać zdolność testu do różnicowania poziomu funkcji węchowej.

Formy testów węchowych różnią się pod względem sposobu aplikacji zapachów. Najczęściej są stosowane sztyfty nasączone substancją zapachową [18], hermetycznie zamknięte fiolki [24] oraz papierowe nośniki z mikrokapsułkami uwalniającymi zapach po potarciu [25]. W teście KTW zastosowano ten ostatni sposób – zapachy naniesiono na kartoniki metodą mikrokapsułkowania, co umożliwia uczestnikowi badania samodzielne uwolnienie ich poprzez potarcie wyznaczonego pola. Podobne rozwiązanie zastosowano w teście UPSIT (University of Pennsylvania Smell Identification Test), w którym zapachy są zamknięte w mikrokapsułkach naniesionych na papier [25]. Ich aktywacja następuje poprzez zdrapanie wyznaczonego pola przy użyciu ołówka (tzw. metoda *scratch-and-sniff*), co uwalnia

zapach i umożliwia jego ocenę. Mikrokapsułkowanie umożliwia tworzenie testów jednorazowych, higienicznych i łatwych w dystrybucji, co czyni je szczególnie przydatnymi w badaniach przesiewowych.

Ograniczeniem niniejszego badania jest fakt, że zostało ono przeprowadzone w jednym ośrodku klinicznym. W próbie obserwowano przewagę kobiet oraz zróżnicowanie wiekowe pomiędzy grupami, co może ograniczać możliwość bezpośredniego uogólnienia wyników na daną populację. Ponadto zastosowane zapachy zostały dobrane do populacji polskiej, co oznacza, że w przypadku zastosowania testu w innych krajach konieczna może być jego adaptacja kulturowa. W przyszłości wskazane jest przeprowadzenie badań walidacyjnych w wielu ośrodkach, z udziałem szerszych grup wiekowych, w tym dzieci i osób starszych.

Wnioski

Kapsułkowy Test Węchu, jako część innowacyjnej Kapsuły Badań Zmysłów, okazał się skutecznym narzędziem przesiewowym do oceny zmysłu węchu. Porównanie wyników

testu KTW i testu SST-12 potwierdziło skuteczność KTW jako narzędzia przesiewowego. Mimo różnic w metodologii i sposobie przeprowadzania badania, KTW wykazał skuteczność w identyfikacji zaburzeń węchu podobną do uznanego i często stosowanego narzędzia, jakim jest SST-12. Jego wysoka czułość i specyficzność, a także powtarzalność wyników sprawiają, że jest wartościowym uzupełnieniem dostępnych metod diagnostycznych. KTW, dzięki swojej prostocie i możliwości samodzielnego wykonania, może przyczynić się do wczesnego i szybkiego wykrywania zaburzeń węchu, szczególnie w badaniach przesiewowych prowadzonych w większych populacjach. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do dalszych badań walidacyjnych w szerszych i bardziej zróżnicowanych populacjach oraz do oceny przydatności testu w różnych grupach wiekowych.

Finansowanie

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

Piśmiennictwo

- Rapiejko P. Zmysł węchu. *Alergoprofil*, 2006; t. 2, nr 4(7): 4–10.
- Doty RL. Epidemiology of smell and taste dysfunction. W: *Handbook of Clinical Neurology*. Amsterdam: Elsevier; 2019, s. 3–13; <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63855-7.00001-0>.
- Buksińska M, Tomaszewska-Hert I, Skarżyński PH. Subiektywne metody badania węchu – przegląd wybranych narzędzi diagnostycznych. *Now Audiofonol*, 2024; 13(3): 7–19; <https://doi.org/10.17431/na/190368>.
- Janowiak-Majeranowska A, Skorek A. Zaburzenia węchowe w zakażeniu COVID-19. *Pol Przegl Otorinolaryngol*, 2020; 9(3): 36–9; <https://doi.org/10.560401.3001.0014.2374>.
- Rapiejko P, Lipiec A. Zaburzenia zmysłu węchu. *Alergoprofil*, 2021; 17(1): 3–10; <https://doi.org/10.24292/01.AP.171290121>.
- Rapiejko P. Trening węchowy (rehabilitacja zmysłu węchu) u chorych po przebytych COVID-19. *Alergoprofil*, 2021; 17(3): 13–8; <https://doi.org/10.24292/01.AP.173260721>.
- Eliezer M, Hamel A-L, Houdart E, Herman P, Housset J, Jourdain C i wsp. Loss of smell in patients with COVID-19. *Neurology*, 2020; 95(23): e3145–52; <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000010806>.
- Hummel T, Liu DT, Müller CA, Stuck BA, Welge-Lüssen A, Hähner A. Olfactory Dysfunction: etiology, diagnosis, and treatment. *Dtsch Arztebl Int*, 2023; 120(9): 146–54; <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2022.0411>.
- Liao B, Deng Y-K, Zeng M, Liu Z. Long-term consequences of COVID-19: chemosensory disorders. *Curr Allergy Asthma Rep*, 2023; 23(2): 111–9; <https://doi.org/10.1007/s11882-022-01062-x>.
- Buksińska M, Skarżyński PH, Gos E. Terapia zaburzeń węchu związanych z COVID-19 – opis przypadku. *Now Audiofonol*, 2025; 13(4): 99–104; <https://doi.org/10.17431/na/197173>.
- Doty RL, Laing DG. Psychophysical Measurement of Human Olfactory Function. W: *Handbook of Olfaction and Gustation*. Hoboken: John Wiley & Sons; 2015, s. 225–60; <https://doi.org/10.1002/9781118971758.ch11>.
- Hummel T, Rosenheim K, Konnerth C-G, Kobal G. Screening of olfactory function with a four-minute odor identification test: reliability, normative data, and investigations in patients with olfactory loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2001; 110(10): 976–81; <https://doi.org/10.1177/000348940111001015>.
- The use of MRI in a tertiary smell and taste clinic: lessons learned based on a retrospective analysis. *Clinical Otolaryngology*, 2022; 47(6): 656–63; <https://doi.org/10.1111/coa.13968>.
- Skarzynski H, Krupa A, Kutyla J, Czajka N, Skarzynski P. The Sensory Examination Capsule: simultaneous testing of multiple sensory organs. *J Hear Sci*, 2022; 11(4): 11–6; <https://doi.org/10.17430/JHS.2021.11.4.1>.
- Sniffin Sticks-12 – instrukcja, 2022; <https://www.burghart-mt.de/en/downloads/> [dostęp: 12.06.2026].
- Čičelienė J, Vaičys Ž, Rastenyte D. Development of the Lithuanian version of Sniffin' Sticks 12 Odor Identification Test. *Medicina*, 2018; 54(2): 13; <https://doi.org/10.3390/medicina54020013>.
- Sorokowska A, Hummel T. Polska wersja testu Sniffin' Sticks – adaptacja i normalizacja. *Otolaryngol Pol*, 2014; 68(6): 308–14; <https://doi.org/10.1016/j.otpol.2014.08.001>.
- Hummel T, Sekinger B, Wolf SR, Pauli E, Kobal G. 'Sniffin' Sticks': olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. *Chem Senses*, 1997; 22(1): 39–52; <https://doi.org/10.1093/chemse/22.1.39>.
- Ferdenzi C, Jousain P, Digard B, Luneau L, Djordjevic J, Bensafi M. Individual differences in verbal and non-verbal affective responses to smells: influence of odor label across cultures. *Chem Senses*, 2017; 42(1): 37–46; <https://doi.org/10.1093/chemse/bjw098>.
- Majid A, Speed L, Croijmans I, Arshamian A. What makes a better smell? Perception, 2017; 46(3–4): 406–30; <https://doi.org/10.1177/0301006616688224>.
- Tekeli H, Altundağ A, Salihoğlu M, Çayönü M, Kendirli MT. The applicability of the "Sniffin' Sticks" olfactory test in a Turkish population. *Med Sci Monit*, 2013; 19: 1221–6; <https://doi.org/10.12659/MSM.889838>.

22. Su B, Wu D, Wei Y. Development of Chinese odor identification test. *Ann Transl Med*, 2021; 9(6): 499; <https://doi.org/10.21037/atm-21-913>.
23. Konstantinidis I, Printza A, Genetzaki S, Mamali K, Kekes G, Constantinidis J. Cultural adaptation of an olfactory identification test: the Greek version of Sniffin' Sticks. *Rhinology*, 2008; 46(4): 292–6; <https://doi.org/10.4193/Rhin>.
24. Cardesín A, Alobid I, Benítez P, Sierra E, Haro J de, Bernal-Sprekelsen M i wsp. Barcelona Smell Test - 24 (BAST-24): validation and smell characteristics in the healthy Spanish population. *Rhinology*, 2006; 44(1): 83–9; <https://doi.org/10.4193/Rhin>.
25. Doty RL, Shaman P, Dann M. Development of the University of Pennsylvania Smell Identification Test: a standardized microencapsulated test of olfactory function. *Physiol Behav*, 1984; 32(3): 489–502; [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(84\)90269-5](https://doi.org/10.1016/0031-9384(84)90269-5).

Mgr Małgorzata Talarek, email: m.talarek@ifps.org.pl •  0000-0001-7406-8575
 Lek. Małgorzata Buksińska, email: m.buksinska@ifps.org.pl •  0000-0001-6367-3411
 Dr hab. n. med. i n. o zdr. Elżbieta Gos, email: e.gos@ifps.org.pl •  0000-0003-3173-3867
 Mgr inż. Adam Pilka, email: a.pilka@ifps.org.pl •  0000-0002-3382-1126
 Prof. dr hab. med. dr h.c. multi Henryk Skarżyński, email: h.skarzynski@ifps.org.pl •  0000-0001-7141-9851
 Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. mgr zarz. Piotr H. Skarżyński, email: p.skarzynski@inz.waw.pl •  0000-0002-4978-1915

Praktyka kliniczna

Przesłano do redakcji:
06.02.2026
Zaakceptowano po recenzji:
23.03.2026
Opublikowano online:
31.07.2026

Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego (SPPS-S[®]) – nowe wskazania kliniczne

The Stimulation of Polymodal Sensory Perception by Skarżyński (SPPS-S[®]) – new clinical indications

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

Natalia Czajka^{1ABEF} , Piotr H. Skarżyński^{1,2ABEF} ,
Henryk Skarżyński^{3ABEF} 

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

² Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

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

Streszczenie

SPPS-S[®] jest formą treningu słuchowego obejmującego wieloaspektową stymulację i integrację zmysłów słuchu, wzroku i dotyku w połączeniu z treningiem psychologicznym. Program terapii dobierany jest indywidualnie na podstawie diagnozy audiologicznej. Metoda ta została wprowadzona w 2014 roku na rynkach polskim i zagranicznym, a urządzenie, za pomocą którego realizowana jest terapia, uzyskało certyfikację wyrobu medycznego jako jedyne w Polsce rozwiązanie do stymulacji słuchowej. Celem pracy jest przedstawienie nowych możliwości i wskazań klinicznych, jakie zostały opracowane na podstawie dotychczasowych doświadczeń, obserwacji i wyników badań.

Słowa kluczowe: ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego • CAPD • zaburzenia przetwarzania słuchowego • APD • SPPS-S[®] • trening słuchowy

Abstract

The method was introduced to both the Polish and international markets in 2014. As the only solution of its kind in Poland, the auditory stimulation system holds medical device certification. The aim of the work is to present new clinical indications that have been developed on the basis of previous experience, observations and research. SPPS-S[®] is a solution based on individual audiological diagnosis. The SPPS-S[®] method in its new version involves auditory stimulation dedicated to patients with central auditory processing disorders co-occurring with eleven groups of disorders. The diagnostic, therapeutic, and relaxation modules have been expanded. The selection of an appropriate form of therapy should always be carried out by certified therapists and specialists with appropriate competencies in auditory rehabilitation. The improvement of Polymodal Sensory Perception Stimulation by Skarżyński method constitutes a significant extension of the available therapeutic options in a selected group of patients.

Keywords: central auditory processing disorder • CAPD • auditory processing disorder • APD • SPPS-S[®] • auditory training

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

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
ASHA	American Speech-Language-Hearing Association	–
CAPD	central auditory processing disorder	ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego
DDT	Dichotic Digit Test	test rozdzielności cyfrowy
DPT	Duration Pattern Test	test sekwencji długości
DSM-5	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition	klasyfikacja DSM-5
EMDR	Eye Movement Desensitization and Reprocessing	terapia EMDR
FPT	Frequency Pattern Test	test sekwencji częstotliwości
ICD-11	International Classification of Diseases 11th Revision	Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych – ICD-11
JIAS	Johansen Individualised Auditory Stimulation	Indywidualna Stymulacja Słuchu Johansena
MBSR	Mindfulness-Based Stress Reduction	Redukcja Stresu Oparta na Uważności (trening <i>mindfulness</i>)
Neuroflow ATS®	Neuroflow – Aktywny Trening Słuchowy	–
SIN	Speech-in-Noise	testy mowy w szumie (kategoria testów)
SPPS-S®	Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego	–
TRS	test rozdzielności słyszenia	–
VPT	Volume Pattern Test	test wzorców głośności

Wprowadzenie

Pierwsze prace, które opisywały zjawisko trudności w rozumieniu mowy pomimo prawidłowego słuchu obwodowego, obecnie określane terminem ośrodkowych zaburzeń przetwarzania słuchowego (ang. *central auditory processing disorder*, CAPD), pojawiły się w latach 50. XX wieku [1–4]. W swojej publikacji Myklebust [5] opisał dzieci ze słuchem obwodowym w normie niereagujące prawidłowo na podawane bodźce słuchowe, wprowadzając termin *central auditory dysfunction*. Pozycja ta uznawana jest za najwcześniejsze naukowe opracowanie na temat zaburzeń przetwarzania słuchowego, a poczynione przez autora obserwacje kliniczne zapoczątkowały rozwój badań w tym obszarze i współczesnego rozumienia pojęcia CAPD. Autor ten zaproponował także pierwsze kryteria różnicowania zaburzeń słuchu o różnym podłożu – neurologicznym, psychicznym i językowym.

W latach 70. i 80. nastąpił w audiologii rozwój metod diagnostycznych oceniających funkcje centralne – opracowano m.in. takie testy jak DDT (ang. *Dichotic Digit Test*), DPT (ang. *Duration Pattern Test*) czy testy SIN (ang. *Speech-in-Noise*) [6–8]. Badania zaczęły dotyczyć nie tylko tego, czy i w jakim zakresie pacjent słyszy, lecz także tego, w jaki sposób mózg przetwarza dźwięki.

Niezwykle ważna okazała się kolejna praca Myklebusta [9], w której autor powiązał zaburzenia przetwarzania słuchowego z trudnościami szkolnymi dzieci. W rezultacie zaburzenia te zaczęto postrzegać nie tylko w kontekście słuchu, lecz także rozwoju językowego i poznawczego, a szerzej – w kontekście edukacji [10], choć te odkrycia przez długi czas nie zostały w pełni wykorzystane. Dopiero

w 1996 roku został opublikowany konsensus naukowców z różnych dziedzin, m.in. audiologii, neurologii, psychologii, logopedii, w którym zawarto najważniejsze wnioski kliniczne dotyczące CAPD [11], w tym propozycję modelu interwencji opartej na trzech filarach: dostosowaniu przestrzeni, w której na co dzień przebywa dziecko, strategiach kompensacyjnych i treningu słuchowym. Dokument ten stał się następnie podstawą wytycznych American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) z 2005 roku i kolejnych, które do dziś stanowią punkt odniesienia dla praktyki klinicznej i badań naukowych. Stanowił też inspirację do poszukiwań najbardziej skutecznych metod w terapii CAPD (np. [12]).

Pierwsze treningi słuchowe

Początki systematycznych oddziaływań terapeutycznych opartych na stymulacji słuchowej wiążą się z pracami francuskiego otolaryngologa Alfreda Tomatisa. W latach 50. XX wieku opracował on koncepcję tzw. audio-psychologii, zakładającą ścisły związek między percepcją słuchową a funkcjonowaniem poznawczym, emocjonalnym i językowym [13,14]. Metoda Tomatisa była jedną z pierwszych prób wykorzystania treningu słuchowego w prowadzonej systematycznie terapii zaburzeń percepcji słuchowej oraz trudności językowych. W kolejnych latach rozwój badań nad CAPD doprowadził do powstania bardziej zróżnicowanych i opartych na dowodach metod treningu słuchowego. Istotny wkład w tę dziedzinę wnieśli m.in. Frank E. Musiek i Gail Chermak, którzy w latach 80. i 90. XX wieku rozwijali koncepcję rehabilitacji funkcji przetwarzania słuchowego. W ich modelu trening słuchowy obejmuje zestaw ćwiczeń mających na celu usprawnienie procesów percepcyjnych, takich jak

rozdzielczość czasowa, lokalizacja dźwięku, rozpoznawanie wzorców słuchowych czy odbieranie bodźców słuchowych w utrudnionych warunkach akustycznych [15].

Treningi słuchowe najczęściej stosowane w terapii CAPD w Polsce – rozwój i wprowadzenie do praktyki klinicznej

W Polsce rozwój metod terapeutycznych w obszarze przetwarzania słuchowego rozpoczął się stosunkowo późno – dopiero na przełomie wieków XX i XXI – i był związany zarówno z adaptacją zagranicznych terapii słuchowych, jak i z tworzeniem własnych programów terapeutycznych przez polskich specjalistów.

Metoda Tomatisa

Jedną z pierwszych metod treningu słuchowego stosowanych w Polsce była metoda opracowana przez Alfreda Tomatisa [16]. Terapia wykorzystuje specjalne urządzenie – tzw. elektroniczne ucho – które modyfikuje parametry słuchanej muzyki i mowy, przekazując ją zarówno drogą powietrzną, jak i kostną. W Polsce metodę Tomatisa zaczęto stosować w latach 90. XX wieku – w tym czasie w Polsce zaczęły powstawać pierwsze ośrodki zajmujące się terapią słuchową. Towarzyszył temu wzrost zainteresowania zaburzeniami integracji sensorycznej i trudnościami w uczeniu się [14].

Metoda Johansena

Kolejną metodą, która zyskała popularność w polskiej praktyce terapeutycznej, jest Indywidualna Stymulacja Słuchu Johansena (*Johansen Individualised Auditory Stimulation*, JIAS). Program ten został opracowany przez duńskiego psychologa i pedagoga Kjelda Johansena. Terapia opiera się na słuchaniu indywidualnie przygotowanych nagrań muzycznych. Metoda Johansena została wprowadzona do Polski w pierwszej dekadzie XXI wieku i była rozpowszechniana głównie w środowisku logopedów oraz pedagogów specjalnych pracujących z dziećmi z dysleksją i zaburzeniami przetwarzania słuchowego [17].

Neuroflow ATS®

Pierwszym aktywnym treningiem słuchowym opracowanym w Polsce mającym na celu wspomaganie rozwoju wyższych funkcji słuchowych jest Neuroflow ATS®, stworzony przez polskiego audiologa i foniatrę Andrzeja Senderskiego i pedagoga specjalną Renatę Borowiecką. Program został opracowany jako interaktywny trening komputerowy takich funkcji słuchowych jak uwaga słuchowa, pamięć słuchowa czy rozumienie mowy w hałasie [18].

Metoda Warnkego

Terapia metodą Warnkego została opracowana przez Freda Warnkego. Wspiera rozwój funkcji słuchowych, wzrokowych oraz motorycznych, szczególnie u dzieci z trudnościami w uczeniu się, takimi jak dysleksja. Trening słuchowy stanowi element terapii, a do stymulacji wykorzystywany jest specjalistyczny sprzęt (np. Brain-Boy), który pomaga trenować percepcję słuchową, koordynację oraz szybkość przetwarzania informacji [19].

Dr Neuronowski®

Program Dr Neuronowski®, opracowany przez polską neuropsycholog Elżbietę Szelaąg i współpracowników, jest narzędziem terapeutycznym ukierunkowanym na stymulację i wspieranie plastyczności mózgu (neuroplastyczność), szczególnie u dzieci z trudnościami rozwojowymi, takimi jak dysleksja czy zaburzenia koncentracji uwagi. U podstaw tego programu leży założenie, że odpowiednio dobrane ćwiczenia poznawcze, ruchowe i sensoryczne mogą usprawniać funkcjonowanie sieci neuronalnych odpowiedzialnych za uczenie się. Omawiany program składa się z kilku modułów gier komputerowych, a trening słuchowy stanowi jeden z elementów oddziaływań terapeutycznych [20].

Metoda SPPS-S®

Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego została szczegółowo opisana w literaturze naukowej [21–23]. Metodę tę wprowadzono w 2014 roku w Polsce i za granicą, między innymi w: Kirgistanie, Kazachstanie, Białorusi, Rosji i Ukrainie. Co istotne, urządzenie, za pomocą którego realizowana jest terapia metodą SPPS-S®, jako jedyne w Polsce tego rodzaju rozwiązanie do stymulacji słuchowej posiada certyfikację wyrobu medycznego. Wiąże się to m.in. z tym, że kwalifikacja i programowanie terapii odbywa się na podstawie diagnozy klinicznej ośrodkowych procesów przetwarzania słuchowego. Zasadnicze znaczenie ma wykluczenie niedosłuchu obwodowego, a następnie ocena wyższych funkcji słuchowych. Do tej pory z metody SPPS-S® skorzystało prawie 6,5 tysiąca pacjentów, a jej efekty zostały potwierdzone w badaniach naukowych [21–23].

Rozwiązania zaproponowane w metodzie SPPS-S® to przede wszystkim bezpieczne, zautomatyzowane, indywidualne programowanie terapii odpowiadające bieżącym zmianom zachodzącym w układzie słuchowym pacjenta, oparte na zastosowaniu nowoczesnych technologii. W SPPS-S® terapeuta na podstawie wyników testów audiologicznych wykonywanych przed każdym kolejnym etapem terapii wprowadza je do panelu urządzenia, w którym dzięki zastosowanym algorytmom ustawiany jest rodzaj i poziom stymulacji na kolejny etap terapii. SPPS-S® obejmuje trzy etapy po 5 lub 15 dni z przerwą pomiędzy etapami od 4 do 6 tygodni, a codzienne zajęcia trwają od 90 do 180 min. W każdym z etapów codzienny układ oddziaływań terapeutycznych obejmuje trzy główne rodzaje opisane poniżej.

- 1. Bierny odsłuch przetworzonego materiału dźwiękowego** – podczas biernego słuchania przez słuchawki przetworzonego dźwięku pacjenci mogą wykonywać różnorodne czynności manualne, takie jak tworzenie prac plastycznych (rysowanie, wycinanie, kolorowanie itp.), mogą też grać w gry planszowe czy zajmować się innymi podobnymi aktywnościami.
- 2. Relaksacja** – podczas relaksacji pacjenci przyjmują wygodną, najlepiej leżącą pozycję i wsłuchują się w głos lektora prowadzący ich przez różne techniki relaksacyjne (np. oddechowe) oraz muzykę relaksacyjną.

3. Gry multimedialne i psychoedukacyjne – pacjenci wykonują na tabletach zadania w formie gier, których celem jest przede wszystkim ćwiczenie i rozwijanie funkcji słuchowych i wzrokowych, a także rozwijanie kompetencji emocjonalnych. Poza puzzlami, które w głównej mierze rozwijają funkcje wzrokowe, pacjenci grają w gry doskonalące różne funkcje słuchowe, takie jak: rozróżnianie natężenia, częstotliwości i czasu trwania dźwięków, ćwiczące pamięć słuchową, umiejętności z zakresu lokalizacji źródła dźwięku i in. Materiał dźwiękowy wykorzystywany w grach opiera się na dźwiękach otoczenia, brzmieniach instrumentów i muzyce, a także na dźwiękach mowy. Z kolei zaimplementowane gry psychoedukacyjne dotyczą przede wszystkim obszaru emocji, ich nazw i definicji, sposobów wyrażania czy prawidłowego rozpoznawania.

Zarówno urządzenie, jak i zastosowane w nim technologie zostały tak zaprojektowane, że możliwe jest prowadzenie terapii zdalnej w pełni kontrolowanej przez terapeutę i bezpiecznej dla pacjenta. Pozwoliło to na dotarcie i objęcie opieką tych dzieci, które mają utrudniony dostęp do stacjonarnych usług ze względu na odległość lub też współwystępujące trudności (np. zaburzenia ze spektrum autyzmu, zaburzenia układu ruchu). Efekty obu form terapii – stacjonarnej i zdalnej – zostały potwierdzone naukowo [23], a ocena *effect size* wskazuje na możliwość uzyskania tak samo wysokich efektów terapeutycznych w przypadku obu form terapii.

W pierwszej wersji metoda SPPS-S® była przeznaczona dla pacjentów z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego, mogącymi współwystępować z sześcioma jednostkami chorobowymi wg klasyfikacji ICD-11:

- zaburzeniami artykulacji (MA80.1);
- opóźnionym rozwojem mowy (MA80.0);
- zaburzeniami głosu (CA40);
- niepełnością mowy (MA80.2);
- zaburzeniami koncentracji uwagi (6A05.0);
- trudnościami w zakresie czytania i pisanie (6A03).

Metoda SPPS-S® – nowe wskazania kliniczne

Wprowadzenie nowych wskazań klinicznych to efekt przede wszystkim wyników badań i obserwacji klinicznych prowadzonych od początku wprowadzenia metody SPPS-S®, a także unowocześnienia samego narzędzia – rozszerzenia jego możliwości dzięki innowacjom technologicznym, które stały się dostępne podczas ostatniej dekady. Dzięki temu możliwe było nie tylko wprowadzenie nowych elementów terapii, lecz także zasadniczych zmian w stosowanych algorytmach, czyli optymalnych w danym przypadku ustawieniach parametrów urządzenia w celu uzyskania najlepszych efektów terapeutycznych. W rezultacie nowe wskazania kliniczne do terapii metodą SPPS-S® zostały poszerzone o następujące – współwystępujące z CAPD – zaburzenia, dolegliwości czy trudności w uczeniu się:

1. Zaburzenia ze spektrum autyzmu – trudności w przetwarzaniu słuchowym występują często w zaburzeniach ze spektrum autyzmu, dodatkowo pogłębiając problemy w komunikacji. Dzieci mogą wykazywać nadmierną wrażliwość na dźwięki lub mieć trudność z rozumieniem mowy w kontekście społecznym. Nieprawidłowe

przetwarzanie bodźców akustycznych utrudnia odbiór intonacji, emocji zawartych w głosie oraz subtelnych różnic językowych. W konsekwencji może to powodować unikanie interakcji lub wycofanie społeczne. W przypadku tej grupy pacjentów w terapii SPPS-S® zostało zastosowane podejście zintegrowane, które łączy trening słuchowy z rozwijaniem kompetencji komunikacyjnych i społecznych.

2. Zaburzenia emocjonalne – długotrwałe trudności związane z CAPD, w tym problemy z rozumieniem mowy w utrudnionych warunkach akustycznych, mogą sprzyjać: frustracji, obniżonemu poczuciu własnej wartości i lękowi społecznemu. Dzieci z CAPD często doświadczają niepowodzeń szkolnych i niezrozumienia ze strony otoczenia [24–26]. Napięcie emocjonalne może dodatkowo pogarszać funkcjonowanie słuchowe, ponieważ stres obniża efektywność w zakresie koncentracji uwagi i pamięci, skutkiem zaś trudności słuchowych może być nasilenie problemów emocjonalnych, a te z kolei utrudniają przetwarzanie informacji. Edukacja dotycząca emocji oraz budowania pozytywnej samooceny stanowi kluczowy element, o który rozszerzono moduł terapeutyczny SPPS-S®.

3. Szumy uszne – według klasyfikacji ICD-11 to „niespecyficzny objaw zaburzenia słuchu cechujący się uczuciem brzęczenia, dzwonienia, klikania, pulsowania i innych odgłosów w uchu przy braku odpowiednich bodźców zewnętrznych i braku odgłosów słyszalnych dla osoby przeprowadzającej badanie przy użyciu stetoskopu” (kod MC41) [27]. Choć szumy uszne nie są tożsame z CAPD, mogą współwystępować z tymi zaburzeniami i dodatkowo utrudniać przetwarzanie informacji słuchowych. Stała obecność szumów usznych stanowi czynnik zakłócający – obciąża uwagę słuchową i utrudnia koncentrację oraz rozumienie mowy, zwłaszcza w ciszy, gdy stają się bardziej wyraźne. Metoda SPPS-S® zapewnia stymulację wspierającą uwagę słuchową, co w grupie pacjentów z CAPD stanowi podstawę oddziaływania [28].

4. Trudności w nauce języków obcych – uczenie się języka obcego wymaga dokładnego rozróżniania nowych dźwięków oraz struktur fonologicznych. U osób z CAPD często pojawiają się trudności w percepcji subtelnych różnic fonetycznych, akcentu i intonacji. Problemem może być także zapamiętywanie nowego słownictwa oraz rozumienie wypowiedzi w naturalnym tempie. W środowisku klasowym, gdzie występuje hałas i szybkie tempo pracy, trudności te zwykle się nasilają. Terapia SPPS-S® – dzięki zastosowaniu różnego rodzaju modyfikacji dźwięków, m.in. filtrów dolno-, górno- i środkowoprzepustowych – stymuluje układ słuchowy, a tym samym uwrażliwia na różne zakresy częstotliwości, m.in. charakterystyczne dla różnych języków obcych [29].

Moduł terapeutyczny

Nowe techniki i elementy terapii

Do panelu programującego terapię w SPPS-S® włączono: techniki *mindfulness*, słuchową stymulację bilateralną i filmy terapeutyczne. Techniki wykorzystywane w treningu uważności *Mindfulness-Based Stress Reduction*

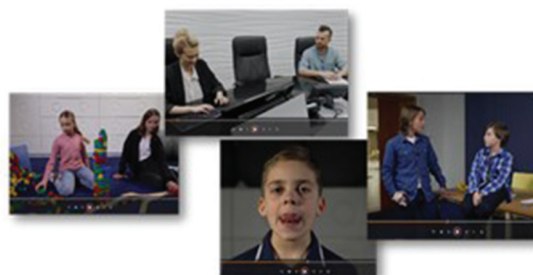


Rycina 1. Nowe gry terapeutyczne w SPPS-S®
Figure 1. New therapeutic games in SPPS-S®

(MBSR) [30], których skuteczność jest poparta wieloma doniesieniami naukowymi [31,32], pomagają radzić sobie z emocjami, zmniejszać lęk i poprawiać jakość życia. Natomiast słuchowa stymulacja bilateralna, polegająca na naprzemiennym pobudzaniu obu półkul mózgowych za pomocą bodźców słuchowych, stosowana jest jako dodatkowy rodzaj stymulacji mającej na celu m.in. zmniejszenie intensywności reakcji lękowych, regulację emocji oraz usprawnienie przebiegu procesów poznawczych. Ten rodzaj oddziaływań odgrywa istotną rolę i został opisany m.in. w terapii EMDR (ang. *Eye Movement Desensitization and Reprocessing*) [33]. Ponadto istniejący w terapii SPPS-S® moduł zawierający ćwiczenia słuchowe w formie gier został poszerzony o filmy terapeutyczne. Filmy opracowano jako kolejny element rozwijający zarówno moduł psychologiczny, jak i słuchowy, dzięki czemu znacząco zwiększono funkcjonalność w zakresie obu modułów, m.in. zamieniono istniejące słowne opisy ćwiczeń na instrukcje filmowe.

Rozszerzone algorytmy terapeutyczne

Algorytmy terapeutyczne podzielone zostały na przeznaczone dla dzieci, nastolatków i pacjentów dorosłych. Schemat terapii, składający się dotychczas z trzech pięciodniowych serii rozdzielonych miesiącem przerwy, został poszerzony o wersję cztero- i dziesięciodniową oraz dodatkowe moduły terapii – czwartą i piątą serię. Codzienny układ stymulacji pozostał bez zmian,



Rycina 2. Filmy terapeutyczne w SPPS-S®
Figure 2. Therapeutic videos in SPPS-S®

czyli obejmuje: bierną stymulację dźwiękową, relaksację i gry. Jednak sam etap relaksacji rozbudowano o techniki *mindfulness* oraz stymulacje bilateralne. Jak już wspomniano wyżej, znacznie poszerzono także moduł gier multimedialnych (**rycina 1**), a nowością jest wprowadzenie filmów terapeutycznych (**rycina 2**).

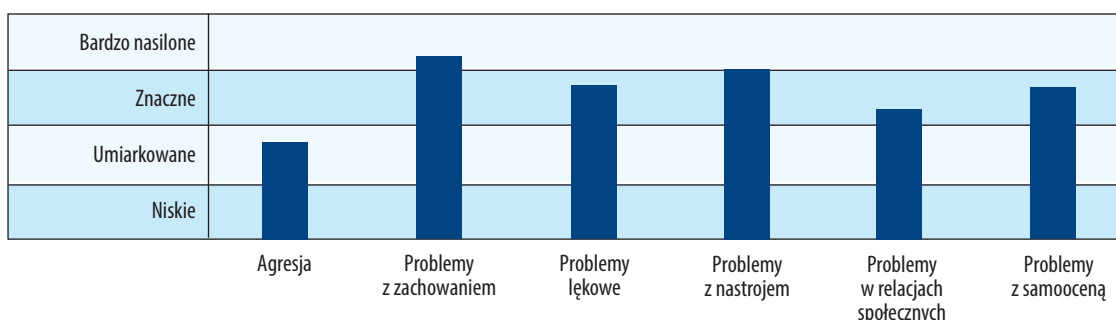
Moduł diagnostyczny

Rozszerzona wersja SPPS-S® obejmuje również panel terapeutyczny rozbudowany o moduł do wykonywania elementów diagnostyki, zarówno audiologicznej, jak i psychologicznej. Pierwsza wersja SPPS-S® zawierała jedynie panel terapeutyczny – diagnozę należało wykonywać na odrębnym sprzęcie, a praca z urządzeniem wymagała połączenia z zewnętrznymi bazami danych pacjentów. Włączenie modułu diagnostycznego oznacza zwiększenie bezpieczeństwa danych, które stanowią obecnie integralną część systemu, lecz przede wszystkim pozwala na zebranie informacji o pacjentach mających wpływ na wyniki terapii SPPS-S®, a także szerzej – na całokształt funkcjonowanie pacjenta.

Ocena audiologiczna

Audiologiczny moduł diagnostyczny obejmuje obecnie baterię narzędzi stosowanych w praktyce klinicznej, m.in. DDT, DPT, FPT (ang. *Frequency Pattern Test*), VPT (ang. *Volume Pattern Test*), test mowy w szumie, TRS (test rozdzielności słyszenia) oraz badania przesiewowe, m.in. przesiewową audiometrię tonalną.

Skala zachowań dziecka



Rycina 3. Przykładowy diagram wyników Skali zachowań dziecka w SPPS-S®
Figure 3. Example diagram of *Child Behavior Scale* results in SPPS-S®

Ocena psychologiczna

Moduł psychologiczny został rozbudowany o autorskie narzędzie – *Skalę zachowań dziecka* – oceniające funkcjonowanie dziecka w wielu obszarach, m.in. takich jak: stan emocjonalny, radzenie sobie ze stresem, lęk, zaburzenia w zachowaniu (w tym zachowania agresywne i buntownicze), zaburzenia odżywiania (**rycina 3**). Narzędzie to zostało opracowane z uwzględnieniem klasyfikacji ICD-11 oraz DSM-5. Zastosowanie *Skali zachowań dziecka* umożliwia wstępne wyodrębnienie problemów z obszaru zaburzeń i trudności wieku rozwojowego, takich jak (wg klasyfikacji ICD-11):

- zaburzenia hiperkinetyczne (6A05);
- zaburzenia opozycyjno-buntownicze i zaburzenia zachowania (6C90);
- zaburzenia depresyjne (6A71);
- zaburzenia lękowe (6B00), w tym lęk separacyjny (6B05), lęk społeczny (6B04) i fobie specyficzne (6B03);
- tiki (8A05);
- moczenie mimowolne nieorganiczne (6C01);
- zaburzenia odżywiania (6B8Z);
- zaburzenia psychosomatyczne (6C20).

Jednakże postawienie diagnozy co do występowania u dzieci powyżej wymienionych zaburzeń psychicznych wymaga konsultacji z lekarzem psychiatrą.

Dyskusja

Zgodnie z wytycznymi Bellis [34] najważniejszym obszarem wsparcia w pracy z pacjentem z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego jest zastosowanie treningu słuchowego. Trening słuchowy, określany również jako stymulacja lub terapia słuchowa, obejmuje podstawowe oddziaływania rehabilitacyjne ukierunkowane na usprawnianie zaburzonych funkcji przetwarzania słuchowego. Dotyczy to m.in. lokalizacji i lateralizacji dźwięków, ich różnicowania, rozpoznawania wzorców akustycznych, analizy czasowych właściwości sygnału dźwiękowego oraz czasowej integracji bodźców słuchowych [11].

Systematyczny postęp w zakresie badań naukowych oraz rozwoju technologicznego przyczynia się do powstawania coraz bardziej zaawansowanych narzędzi terapeutycznych dla pacjentów z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego. Zarówno w Polsce, jak i za granicą dostępnych jest wiele programów treningu słuchowego przeznaczonych dla tej grupy pacjentów [35,36]. Programy te różnią się pod względem przyjętych założeń teoretycznych i metod diagnostycznych, a także kryteriów kwalifikacji i wykluczenia. Porównanie skuteczności dostępnych programów nie jest możliwe głównie ze względu na metodę diagnozy i kryteria kwalifikacji, które są inne w każdym z omówionych wyżej programów treningu słuchowego. W terapii Tomatisa diagnoza opiera się na autorskim narzędziu, jakim jest *Test uwagi i lateralizacji słuchowej*. Test ten wykonywany jest na audiometrze z autorskim oprogramowaniem, a uzyskane wyniki – dotyczące tzw. uwagi słuchowej zewnętrznej, uwagi słuchowej wewnętrznej, dyskryminacji oraz lokalizacji dźwięków – wyznaczają program terapii oraz ocenę jej skuteczności [37]. W terapii Johansena diagnoza i programowanie terapii opiera się na wynikach audiometrii tonalnej i testu dychotycznego.

Z kolei metoda Neuroflow ATS® w procesie kwalifikacji i doboru sesji treningowych wykorzystuje testy oceniające procesy przetwarzania słuchowego z platformy APD Medical [38]. W metodzie Warnkego diagnoza obejmuje 14 kroków diagnostycznych. Pierwszych 8 testów przeprowadza się za pomocą systemu BrainCentral (moduł Brain-Audiometr), pozostałe wykonuje się za pomocą narzędzi diagnostycznych zaprojektowanych specjalnie dla tej metody. Programowanie terapii w Dr Neuronowski® odbywa się na podstawie oceny funkcji poznawczych – uwagi, pamięci, funkcji językowych oraz testów przetwarzania słuchowego badających zdolność różnicowania krótkich odstępów czasowych między bodźcami. Należy przy tym podkreślić, co nie jest wystarczająco mocno akcentowane, że w przypadku większości wyżej wymienionych treningów słuchowych lub terapii wykorzystujących ich elementy, kwalifikacja do terapii nie oznacza postawienia diagnozy klinicznej.

Wybór odpowiedniej formy terapii powinien być dokonywany przez certyfikowanych terapeutów i specjalistów posiadających właściwe kompetencje w zakresie rehabilitacji słuchowej. Powinni oni uwzględnić w tym procesie różne czynniki, z których najważniejsze wiążą się z samym pacjentem. Specjalista powinien przede wszystkim wziąć pod uwagę, takie czynniki jak:

- współpraca: możliwość dobrania treningu biernego, aktywnego lub formy mieszanej;
- intensywność: możliwość doboru bardziej lub mniej intensywnych treningów;
- trudności współwystępujące: w szczególności takie, które mogą wpływać na realizację terapii;
- wiek pacjenta: adekwatny dobór ćwiczeń realizowanych w aktywnych formach terapii.

Bardzo istotnym czynnikiem w doborze formy terapii jest także diagnoza wyższych funkcji słuchowych; należy również określić kryteria doboru procedur terapeutycznych oraz weryfikowania wyników przyjętego programu terapeutycznego.

Podsumowanie

Stymulacja Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego to metoda będąca rodzajem treningu opartego na stymulacji słuchu, przeznaczonego dla pacjentów z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego, współwystępującymi z wieloma grupami zaburzeń. W porównaniu do pierwszej wersji tej metody znacznej rozbudowie zostały poddane moduły: diagnozy, terapii oraz relaksacji – włączono nowe elementy terapii, m.in. techniki *mindfulness* oraz stymulację bilateralną. Rezultatem udoskonalenia SPPS-S® jest istotne rozszerzenie dostępnych możliwości terapeutycznych w tej grupie pacjentów, jednak wybór odpowiedniej formy terapii zawsze powinien być dokonywany przez certyfikowanych terapeutów i specjalistów posiadających właściwe kompetencje w zakresie rehabilitacji słuchowej.

Finansowanie

„Udoskonalenie innowacyjnego urządzenia oraz realizowanej za jego pomocą terapii, dedykowanej pacjentom

z zaburzeniami przetwarzania słuchowego” – projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, Oś

Priorytetowa 1, Działanie 1.1, Poddziałanie 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa”, w ramach konkursu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju 2/1.1.1/2019 – Szybka Ścieżka.

Piśmiennictwo

- Davis H. Biophysics and Physiology of the Inner Ear. *Physiol Rev*, 1957; 37(1): 1–49; <https://doi.org/10.1152/physrev.1957.37.1.1>.
- Hearing and Deafness. A Guide for Laymen. Davis H (red.). New York: Rinehart & Company; 1958.
- Galambos R. Neural Mechanisms of Audition. *Physiol Rev*, 1954, 34(3): 497–528; <https://doi.org/10.1152/physrev.1954.34.3.497>.
- Bocca E, Calearo C, Cassinari V. A new method for testing hearing in temporal lobe tumours; preliminary report. *Acta Otolaryngol*, 1954; 44(3): 219–21; <https://doi.org/10.3109/00016485409128700>.
- Myklebust HR. Auditory Disorders in Children: A Manual for Differential Diagnosis. New York: Grune & Stratton; 1954.
- Musiek FE. Assessment of central auditory dysfunction: the dichotic digit test revisited. *Ear Hear*, 1983; 4(2): 79–83.
- Pinheiro ML, Musiek FE. Sequencing and temporal ordering in the auditory system. W: Assessment of Central Auditory Dysfunction. Musiek FE (red.). Baltimore: Williams & Wilkins; 1985.
- Killion MC. Hearing in noise: a review of speech-in-noise tests. *Trends in Amplification*, 2002; 6(3): 83–93.
- Myklebust HR. Auditory Disorders in Children: A Manual for Differential Diagnosis. Australia: Grune & Stratton; 1964.
- Bellis T. (Central) Auditory Processing Disorders: Current Conceptualizations. Hove: Psychology Press; 2011.
- Catts HW, Chermak GD, Craig CH, Johnston JR, Keith RW, Musiek FE i wsp. Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. Task Force on Central Auditory Processing Consensus Development. *Am J Audiol*, 1996; 5(2): 41–52; <https://doi.org/10.1044/1059-0889.0502.41>.
- Bellis T. Assessment and Management of Central Auditory Processing Disorders in the Educational Setting. San Diego: Plural Publishing; 2002.
- Tomatis AA. The Conscious Ear: My Life of Transformation Through Listening. 1991.
- Kurkowski ZM. Zastosowanie metody Tomatisa w diagnostyce i terapii logopedycznej. *Logopedia*, 2013; 42: 255–67.
- Chermak GD, Musiek FE. Handbook of Central Auditory Processing Disorder. San Diego: Singular Publishing; 2002.
- Tomatis A. Relations entre l'audition et la phonation. *Ann Telecom*, 1956; 2: 7–8.
- Kocyla-Łukasiewicz A. Metoda Indywidualnej Stymulacji Słuchu Johansena (JIAS) – zastosowanie w terapii trudności słuchowych. Studium przypadku. *Logopedia Silesiana*, 2020; 9: 1–36; <https://doi.org/10.31261/LOGOPEDIASILESIANA.2020.09.04>.
- Bieńkowska KI, Zaborniak-Sobczak M, Senderski A, Jurczak P. Terapia centralnych zaburzeń przetwarzania słuchowego – przegląd metod i narzędzi w kontekście wsparcia edukacyjnego uczniów. Niepełnosprawność, 2019; 36: 103–24.
- Lipowska M, Łada AB, Pawlicka P, Jurek P. The use of the Warnke Method in dyslexia therapy for children. *J Appl Dev Psychol*, 2019; 64: 101060; <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2019.101060>.
- Szeląg E, Dacewicz A, Szymaszek A, Wolak T, Senderski A, Domitrz I i wsp. The application of timing in therapy of children and adults with language disorders. *Front Psychol*, 2015; 6: 01714; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01714>.
- Sobańska J, Szuber D, Skarżyński PH. Stymulator Polimodalnej Percepcji Sensorycznej Skarżyńskiego w rehabilitacji dzieci z zaburzeniami przetwarzania słuchowego – analiza wyników badań na materiale Podkarpackiego Centrum Słuchu i Mowy „Medincus” w Rzeszowie. *Now Audiofonol*, 2020; 9(1): 51–9; <https://doi.org/10.17431/9.1.5>.
- Skarżyński PH, Czajka N, Chodkiewicz A, Skarżyński H. Podsumowanie 10 lat terapii Stymulacji Polimodalnej Percepcji Sensorycznej metodą Skarżyńskiego (SPPS-S®) na podstawie wyników ponad 4 tysięcy pacjentów. *Now Audiofonol*, 2025; 14(3): 47–55; <https://doi.org/10.17431/na/207874>.
- Skarżyński PH, Czajka N, Gos E, Skarżyński H. The Stimulation of Polymodal Sensory Perception by Skarżyński (SPPS-S): comparison of stationary and remote therapy results. *Finn J EHealth ad EWelfare*, 2023; 15(1): 89–95; <https://doi.org/10.23996/fjhw.122283>.
- Rostkowska J, Kobosko J, Klonica KL. Problemy emocjonalno-społeczne i behawioralne u dzieci z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego (CAPD) w ocenie rodziców. *Now Audiofonol*, 2013; 2(1): 29–35; <https://doi.org/doi:10.17431/883853>.
- Lawton S, Purdy SC, Kalathottukaren RT. Children diagnosed with auditory processing disorder and their parents: a study about perceptions of living with APD. *J Am Acad Audiol*, 2017; 28(7): 610–24; <https://doi.org/10.3766/jaaa.15130>.
- Ganc M, Kobosko J, Jędrzejczak WW, Skoczylas A, Skarżyński H. Rozwój psychoruchowy u dzieci w młodszym wieku szkolnym z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego i rozwoju mowy na tle rówieśników rozwijających się typowo. *Now Audiofonol*, 2022; 11(2): 65–73; <https://doi.org/doi:10.17431/11.2.4>.
- Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych – ICD-11 – polska wersja językowa, <https://rsk3.ezdrowie.gov.pl/resource/structure/icd11/99ICD11/2023-01/mms/details> [dostęp: 20.08.2025].
- Świerniak W, Bendykowska M, Brzozowska N, Cyrzan A, Gos E, Raj-Kozia D i wsp. [Objawy zaburzeń przetwarzania słuchowego (APD) u dzieci z szumami usznymi]. *J Hear Sci*, 2023; 13(3): 31–5 [w jęz. angielskim]; <https://doi.org/doi:10.17430/jhs/171436>.
- Żelazowska-Sobczyk M, Czajka N, Skarżyński PH. Ośrodkowe zaburzenia przetwarzania słuchowego u dzieci w wieku szkolnym w świetle uczenia (się) języka angielskiego. *Appl Ling Pap*, 2022; 26(4): 118–27; <https://doi.org/10.32612/uw.25449354.2022.4.pp.118-127>.
- Kabat Zinn J. Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness. New York: Delacorte; 1990.
- Gál É, Ștefan S, Cristea IA. The efficacy of mindfulness meditation apps in enhancing users' well-being and mental health related outcomes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Affect Disord*, 2021; 279: 131–42; <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.09.134>.

32. Goldin PR, Gross JJ. Effects of mindfulness-based stress reduction (MBSR) on emotion regulation in social anxiety disorder. *Emotion*, 2010; 10(1): 83–91; <https://doi.org/10.1037/a0018441>.
33. Boukezzi S, Silva C, Nazarian B, Rousseau PF, Guedj E, Valenzuela-Moguillansky C, Khalfa S. Bilateral alternating auditory stimulations facilitate fear extinction and retrieval. *Front Psychol*, 2017; 8: 990; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00990>.
34. Bellis T. *Assessment and Management of Central Auditory Processing Disorders in the Educational Setting: From Science to Practice*. New York: Singular, 2003.
35. Skoczylas A, Lewandowska M, Pluta A, Kurkowski ZM, Skarżyński H. Ośrodkowe zaburzenia słuchu – wskazówki diagnostyczne i propozycje terapii. *Now Audiofonol*, 2012; 1(1): 11–8; <https://doi.org/10.17431/882777>.
36. Skoczylas A, Cieśla K, Kurkowski ZM, Czajka N, Skarżyński H. Diagnostyka i terapia osób z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego w Polsce. *Now Audiofonol*, 2012; 3(1): 51–5; <https://doi.org/10.17431/883307>.
37. Mularzuk M, Skarżyński H, Szkiełkowska A, Czajka N. Ewaluacja testu uwagi słuchowej u dzieci ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi po zastosowaniu terapii dźwiękowej. *Niepełnosprawność*, 2018; 29: 132–47.
38. Senderski A, Iwanicka-Pronicka K, Majak J, Walkowiak M, Dajos K. Wartości normatywne przesiewowych testów wyższych funkcji słuchowych platformy diagnostyczno-terapeutycznej APD-Medical. *Otorynolaryngologia*, 2016; 15(2): 99–106.

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

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

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

Przesłano do redakcji:
03.09.2026
Zaakceptowano po recenzji:
02.11.2026
Opublikowano:
31.07.2026

Przegląd terapii językowych: trening morfosyntaktyki i narracji dla dzieci z zaburzeniem rozwojowym języka (DLD)

Review of language therapies: morphosyntactic and narrative training for children with developmental language disorder (DLD)

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

Hanna Cygan^{*E-G} , Martyna Bryłka^{*EF} 

* Autorki wniosły równy wkład.

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

Streszczenie

Zaburzenie rozwojowe języka (DLD) charakteryzuje się utrzymującymi się trudnościami w nabywaniu i użyciu języka, których nie wyjaśniają niedosłuch, niepełnosprawność intelektualna ani inne zaburzenia neurologiczne. Szczególnie nasilone deficyty dotyczą morfosyntaktyki oraz kompetencji narracyjnych – kluczowych dla funkcjonowania szkolnego i społecznego. Celem artykułu jest przegląd wybranych, opartych na dowodach metod terapeutycznych ukierunkowanych na rozwój gramatyki i narracji u dzieci z DLD. Omówiono trzy programy rozwijające umiejętności gramatyczne łączące jawną instrukcję metajęzykową z wielozmysłowym wsparciem. Przedstawiono także interwencje nakierowane na rozwój umiejętności narracyjnych, wzmacniające organizację dyskursu, różnorodność leksykalną i złożoność składniową. Wyniki przeglądu wskazują na skuteczność tych podejść w poprawie budowy zdań, spójności narracji i przenoszeniu nabytych umiejętności do realizacji zadań szkolnych. Choć żaden z programów nie został dotąd zaadaptowany do języka polskiego, ich zasady – systematyczna ekspozycja, multisensoryczne wsparcie oraz aktywne zaangażowanie – mogą stanowić inspirację w praktyce klinicznej w Polsce. Wnioski podkreślają potrzebę intensywnej, ustrukturyzowanej i angażującej terapii dopasowanej do profilu językowo-poznawczego dziecka oraz dalszych prac nad adaptacją podejść terapeutycznych opartych na dowodach do specyfiki języka polskiego.

Słowa kluczowe: terapia narracyjna • zaburzenie rozwojowe języka • DLD • trudności językowe • terapia morfosyntaktyczna • logopedia

Abstract

Developmental language disorder (DLD) is characterized by persistent difficulties in acquiring and using language that cannot be explained by hearing loss, intellectual disability, or other neurological conditions. Among the most impaired domains are morphosyntax and narrative skills, which are fundamental for academic achievement and social communication. The aim of this article is to present an overview of selected evidence-based therapeutic approaches targeting morphosyntactic and narrative development in children with DLD. We discuss three programs designed to enhance grammatical skills which integrate explicit metalinguistic instruction with multisensory support. In addition, we review narrative-based that strengthen discourse organization, lexical diversity, and syntactic complexity. Across studies, these interventions demonstrate effectiveness in improving sentence structure, narrative coherence, and generalization of skills to educational contexts. Although none of these programs has been fully adapted to Polish, their principles—systematic exposure, multisensory scaffolding, and active engagement—can inform clinical practice. The findings underscore the need for intensive, structured, and engaging therapy tailored to the linguistic and cognitive profiles of children with DLD, as well as for further adaptation of evidence based language intervention to the Polish language context.

Keywords: narrative therapy • developmental language disorder • DLD • speech-language pathology • morphosyntactic therapy • speech therapy

Autor korespondencyjny: Hanna Cygan, Naukowe Centrum Obrazowania Biomedycznego, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochackiego 10, 02-042 Warszawa; email: h.cygan@ifps.org.pl

Wprowadzenie

Zaburzenie rozwojowe języka (ang. *developmental language disorder*, DLD) to termin obowiązujący w międzynarodowym środowisku naukowym i klinicznym, stanowiący ujednoliconą kategorię diagnostyczną dla dzieci z utrzymującymi się trudnościami językowymi o nieznanej etiologii. Klasyfikacja ICD-11 [1] wskazuje, że DLD charakteryzuje się względnie trwałymi deficytami w zakresie nabywania, rozumienia, tworzenia lub używania języka (mówionego lub migowego), które pojawiają się we wczesnym dzieciństwie i skutkują istotnymi ograniczeniami komunikacyjnymi. Rozwój językowy dzieci z DLD przebiega wolniej niż u rówieśników, a deficyty nie ulegają samoistnej kompensacji wraz z dojrzewaniem poznawczym. W szczególności mogą one obejmować fonologię, słownictwo, morfologię i składnię, przy czym zakres i nasilenie trudności są zróżnicowane [2]. Diagnoza DLD stawiana jest na podstawie zestawu kryteriów włączenia, obejmujących wyniki standaryzowanych testów zdolności słownikowych, gramatycznych i narracyjnych, przy jednoczesnym uwzględnieniu kryteriów wykluczenia. Kryterium różnicowym jest obecność zaburzeń neurologicznych, rozwojowych lub sensorycznych, takich jak niepełnosprawność intelektualna czy niedosłuch, które mogłyby wyjaśniać obserwowane trudności językowe. Aktualnie omówienie kryteriów diagnostycznych znajduje się m.in. w artykule *Zaburzenie rozwojowe języka (DLD): definicja, objawy, diagnoza i implikacje kliniczne w świetle klasyfikacji ICD-11* [3].

Dzieci z DLD mogą doświadczać problemów we wszystkich komponentach języka, jednak za najbardziej charakterystyczne uznaje się trudności w zakresie morfosyntaktyki oraz ograniczenia w produkcji i organizacji wypowiedzi narracyjnych. Ze względu na znaczące trudności w spontanicznym przyswajaniu reguł składniowych i morfologicznych, dzieci te wymagają ukierunkowanego i intensywnego wsparcia terapeutycznego – takiego, które wspomaga rozwijanie umiejętności budowania poprawnych konstrukcji zdaniowych i dłuższych, spójnych wypowiedzi.

Morfosyntaktyka obejmuje wiedzę na temat stosowania elementów morfologicznych i syntaktycznych w zdaniu. Elementy morfologiczne odnoszą się do umiejętności tworzenia i poprawnej odmiany wyrazów, zgodnie z regułami gramatycznymi danego języka. Syntaktyka dotyczy takiej organizacji wyrazów w zdania według zasad ich porządkowania, która pozwala na wyrażenie zależności między nimi. Spójność między elementami morfologicznymi i syntaktycznymi jest niezbędna do budowania prawidłowych wypowiedzi. Dzieci z DLD wykazują opóźniony rozwój gramatyczny, który przejawia się w postaci uproszczonych, krótkich zdań zawierających błędy w koniugacji czasowników i deklinacji rzeczowników [2,4–6]. U dzieci z DLD spontaniczna internalizacja reguł gramatycznych jest ograniczona, a nabycie oczekiwanej wiedzy gramatycznej często wymaga specjalistycznej terapii [7].

Drugą sferą, w której wyraźnie zaznaczają się trudności dzieci z DLD, jest tworzenie narracji bezpośrednio powiązane ze zdolnością rozumienia i tworzenia zdań o prawidłowych cechach morfosyntaktycznych [8].

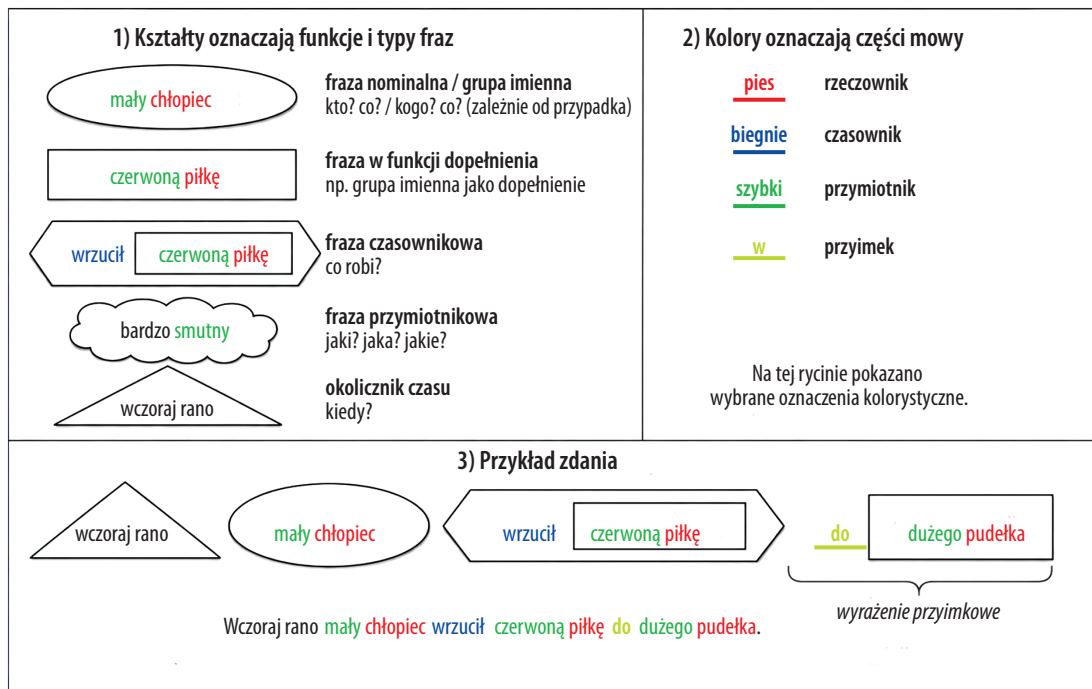
Narracje odnoszą się do ustrukturalizowanych opowieści, które opisują wydarzenia, działania lub doświadczenia, zwykle z wyraźną sekwencją i związkami przyczynowo-skutkowymi. Odgrywają zasadniczą rolę w codziennych interakcjach społecznych i leżą u podstaw osiągnięć szkolnych [9,10]. W porównaniu z narracjami rówieśników dzieci z DLD tworzą narracje krótsze, o mniejszej różnorodności leksykalnej, dokładności gramatycznej i mniejszej płynności [11]. Stosują prostsze konstrukcje gramatyczne, a tworzone przez nie narracje są mniej rozbudowane treściowo [8,12].

W artykule prezentujemy syntezę wybranych programów terapeutycznych opracowanych w celu poprawy umiejętności morfosyntaktycznych oraz narracyjnych u dzieci, które wykazują trudności w wymienionych obszarach funkcjonowania językowego. Przegląd dotyczy terapii o usystematyzowanych podstawach teoretycznych, których skuteczność została potwierdzona w badaniach eksperymentalnych i studiach przypadków, a wyniki tych badań przedstawiono w publikacjach naukowych. Celem artykułu jest ukazanie ogólnych strategii oraz przykładowych technik wykorzystywanych w najbardziej efektywnych terapiach językowych, służących do rehabilitacji dzieci z DLD. Co ważne, skuteczność części z przedstawionych metod była potwierdzona także w przypadku grup dzieci z trudnościami w nabywaniu wiedzy gramatycznej o etiologii odmiennej niż DLD [13–16]. Metody te mogą zatem być wykorzystywane między innymi w odniesieniu do dzieci z opóźnionym bądź zaburzonym rozwojem językowym powiązanym ze spektrum autyzmu [17,18], a także dzieci, które w środowisku szkolnym posługują się językiem odmiennym od ojczystego, bądź dzieci z zaburzeniami słuchu [19,20].

Trening kompetencji morfosyntaktycznych

Zgodnie z hipotezą deficytu proceduralnego [21] dzieci z DLD mają trudności z przyswajaniem reguł gramatycznych, ponieważ ich system pamięci proceduralnej – odpowiedzialny za nieświadome uczenie się struktur językowych – funkcjonuje nieprawidłowo. W rezultacie częściej polegają one na pamięci deklaratywnej, co prowadzi do stylu uczenia się opartego na świadomym zapamiętywaniu przykładów i powtarzaniu wzorców [22,23]. Badania wskazują, że dzieci z DLD mają trudność z uogólnianiem reguł na podstawie samych przykładów i są bardziej zależne od przedstawionych form niż ich rówieśnicy [24]. Dlatego interwencje oparte wyłącznie na modelowaniu i powtarzaniu – bez wyjaśnienia zasad gramatycznych – mogą okazać się nieskuteczne. W ich przypadku zasadne jest stosowanie metod, które ujawniają regułę w sposób bezpośredni i pozwalają dziecku ją zrozumieć oraz świadomie wykorzystać.

W ostatnich latach pojawiło się kilka podejść terapeutycznych opartych na badaniach, które wykazały wysoką skuteczność w zakresie rozwijania umiejętności gramatycznych u dzieci z DLD. Choć każde podejście ma odmienny profil i inne narzędzia pracy, łączy je jedno: wszystkie są metodami celowymi, systematycznymi oraz dostosowanymi do specyficznych mechanizmów uczenia się dzieci z zaburzeniami językowymi. Są to interwencje, które bazują na analizie językowej, ale wykorzystują także



Rycina 1. Wizualizacja pokazująca przykładowy sposób wykorzystania wybranych zasad systemu SHAPE CODING™ w języku polskim (rycina została przygotowana przez autorów na potrzeby artykułu i nie stanowi oficjalnej polskiej wersji ani materiału dystrybuowanego przez twórców przedstawionego systemu)

Figure 1. A visualization illustrating an example of how selected principles of the SHAPE CODING™ system can be applied to Polish (the figure was prepared by the authors for the purposes of this article and does not constitute an official Polish version or material distributed by the developers of the system)

wspomagające reprezentacje wizualne, ruchowe i multimedialne. Poniżej omawiamy trzy z najbardziej obiecujących metod: Shape Coding™, MetaTaal oraz Complex Sentence Intervention (CSI).

Shape Coding™ – kodowanie struktury zdania za pomocą kształtów i kolorów

Metoda Shape Coding™ (SC), opracowana przez Susan Ebbels [25], została stworzona z myślą o dzieciach z zaburzeniem rozwojowym języka (DLD). Jej podstawą jest wizualna reprezentacja struktury zdania, która pomaga w werbalnym przetwarzaniu języka. Zgodnie z teorią podwójnego kodowania (*Dual Coding Theory*) Alana Paivio [26], informacje są przyswajane i utrwalane skuteczniej, gdy angażują równocześnie system werbalny i wizualny. Shape Coding™ wykorzystuje tę zasadę, łącząc język mówiony i pisany z systemem graficznych znaków: kształtów, kolorów, linii i strzałek. Dzięki temu dziecko nie tylko słyszy i wypowiada reguły gramatyczne, lecz jednocześnie je widzi, co zwiększa szanse na ich utrwalenie w pamięci deklaratywnej i stopniowe przeniesienie do codziennej komunikacji.

W systemie SC poszczególne elementy języka są kodowane w sposób spójny i przewidywalny (**rycina 1**). Kształty reprezentują frazy i odpowiadają na pytania gramatyczne: owal oznacza frazę nominalną (odpowiadającą na pytanie *kto/co?*), prostokąt – frazę dopełniową (wewnątrz innej frazy), sześciokąt – frazę czasownikową (*co robi?*), chmura – frazę przymiotnikową (*jaki/jaka/jakie?*),

a trójkąt – informację o czasie (*kiedy?*). Kolory przypisane są do części mowy: rzeczowniki oznaczane są na czerwono, czasowniki na niebiesko, przymiotniki na zielono, a przymki na żółto. Linie służą do kodowania liczby: pojedyncza pod linią wyrazu oznacza liczbę pojedynczą, a podwójna – mnogą. Dzięki temu dziecko widzi, że podmiot i orzeczenie muszą się ze sobą zgadzać w zakresie liczby. Strzałkami oznaczono czas i tryb: pionowa strzałka w środku oznacza czas teraźniejszy, strzałka cofnięta w lewo – czas przeszły, a znak zygzaka pod końcówką *-ing* w języku angielskim sygnalizuje tryb niedokonany. Tak zbudowany system pozwala dziecku nie tylko analizować znaczenie poszczególnych słów, lecz przede wszystkim dostrzegać relacje i zależności gramatyczne, które są dla niego niewidoczne. Wizualne odzwierciedlenie struktur gramatycznych sprawia, że reguły stają się „namacalne” – można je zobaczyć, wskazać i przekształcać, co ułatwia rozwijanie świadomości gramatycznej i wspomaga proces uczenia się poprzez wielokrotne powtarzanie.

Procedura terapeutyczna Shape Coding™ ma charakter hierarchiczny i przebiega w powtarzalnych sekwencjach określanych jako *teaching episodes*. Każdy taki epizod dydaktyczny obejmuje cztery etapy: wprowadzenie reguły gramatycznej przy użyciu wizualnych kodów, modelowanie przez terapeutę poprawnego wzorca zdania, próbę samodzielnej produkcji przez dziecko. Czwarty etap realizowany jest w sytuacji, gdy dziecko popełnia błąd – terapeuta stosuje wtedy stopniowaną pomoc. Najpierw może powtórzyć zdanie dziecka, ale zmienić intonację tak, aby zasugerować, że coś w tym zdaniu nie pasuje.

Jeśli to nie wystarczy, wyjaśnia dziecku błąd, posługując się symbolami Shape Coding™, które pokazują brakujący lub błędny element. Kolejnym krokiem jest słowne poprawienie wypowiedzi dziecka i podanie jej w prawidłowej formie. Jeżeli dziecko nadal nie potrafi samodzielnie utworzyć zdania, terapeuta może podać mu dwie możliwe odpowiedzi do wyboru (tzw. wybór wymuszony), a jeśli i to nie zadziała – zachęca dziecko do powtórzenia po sobie prawidłowego zdania (imitacja). Z czasem, gdy dziecko uzyskuje coraz większą poprawność, wsparcie graficzne jest stopniowo wycofywane, co pozwala zwiększać niezależność dziecka. Nowe zadania z wykorzystaniem nowych słów są wprowadzane w miarę czynionych postępów, aby uniknąć efektu zapamiętania gotowych przykładów i aby wspomagać uogólnianie nabytej reguły. Badania pokazują, że dzieci z DLD zaczynają stabilnie stosować nową regułę gramatyczną dopiero wtedy, gdy przećwiczą ją wiele razy. Analizy sesji z Shape Coding™ wskazują, że średnio potrzeba około 40–60 pełnych prób, w których dziecko poprawnie utworzy dane zdanie z wykorzystaniem danej struktury, co odpowiada zwykle dwóm lub trzem sesjom terapeutycznym. Dopiero przy takiej liczbie powtórzeń osiąga się tzw. poziom kryterialny, czyli około 90% poprawnych użycí danej konstrukcji, co w praktyce oznacza, że reguła została utrwalona i dziecko może ją przenosić na nowe słowa i sytuacje [27]. Dzięki temu SC jest metodą jednocześnie intensywną i bardzo ekonomiczną, bo stosunkowo szybko prowadzi do zauważalnych efektów terapeutycznych. Najważniejsze okazuje się nie tyle rozłożenie ćwiczeń w czasie, ile właśnie łączna liczba przeprowadzonych powtórzeń danej reguły gramatycznej, co daje terapeutom dużą elastyczność organizacyjną.

Skuteczność tej metody została potwierdzona w licznych badaniach eksperymentalnych i klinicznych. W klasycznym randomizowanym badaniu kontrolnym z udziałem młodzieży z DLD w wieku 11–16 lat wykazano istotną poprawę w zakresie użycia struktur werbalnych, a efekt utrzymywał się jeszcze trzy miesiące po zakończeniu terapii [28]. Kolejne badania potwierdziły możliwość uogólniania nabytych reguł na nowe czasowniki i konstrukcje, co dowodzi, że dzieci nie tylko zapamiętują konkretne przykłady, lecz także przyswajają samą regułę gramatyczną [14]. W odniesieniu do dzieci w wieku 5–7 lat metoda Shape Coding™ okazała się skuteczna zarówno w zakresie przyswajania odmiany czasowników w czasie przeszłym, jak i w nauce bardziej złożonych struktur składniowych [29]. W badaniu randomizowanym wykazano, że efektem prowadzenia systematycznych cotygodniowych sesji z wykorzystaniem tej metody jest znaczna poprawa produkcji form czasu przeszłego, a uzyskane rezultaty utrzymują się co najmniej pięć tygodni po zakończeniu terapii. W kolejnym [30] badaniu autorzy porównali skuteczność interwencji prowadzonej raz oraz dwa razy w tygodniu – choć oba warianty były efektywne, to dwie sesje tygodniowo przyczyniały się do szybszego postępu i lepszego utrzymania efektów w okresie podtrzymania. Interesujące jest również to, że różne typy czasowników w czasie przeszłym (np. regularne i nieregularne) były czułe na interwencję w podobnym stopniu, co sugeruje uniwersalność efektu niezależnie od kategorii morfologicznej. Najnowsze prace podkreślają również, że SC można skutecznie adaptować do języków o bardziej złożonej strukturze niż angielski. Badania francuskiej wersji metody wykazały, że po trzynastu sesjach treningowych

dzieci z DLD w wieku 7–11 lat poprawiły produkcję zdań względnych i strony biernej, a efekty terapii były widoczne podczas wykonywania nowych zadań [31]. Wyniki te są szczególnie istotne, ponieważ wskazują, że Shape Coding™ nie jest rozwiązaniem specyficznym wyłącznie dla języka angielskiego, ale może być z powodzeniem stosowane również w językach o bogatszej morfologii i bardziej złożonej składni.

MetaTaal – podejście metalingwistyczne i multimodalne

MetaTaal jest podejściem terapeutycznym wypracowanym w Niderlandach, przeznaczonym dla dzieci z DLD w wieku szkolnym [32], które łączy podejście metalingwistyczne z multimodalnym uczeniem się. Centralnym elementem interwencji są klocki LEGO® oraz plansze terapeutyczne, które służą do fizycznego odwzorowania budowy zdania: każdy klocek reprezentuje określoną kategorię gramatyczną (np. czasownik, rzeczownik, przymimek), a mostki łączące pełnią funkcję operatorów syntaktycznych. Terapia MetaTaal nie skupia się tylko na jednym obszarze (np. słownictwie czy gramatyce), ale integruje wiele elementów języka, w tym rozumienie i produkcję, mowę i rozumienie pisma, strukturę językową, aspekty fonologiczne, morfosyntaktyczne, semantyczne i funkcje pragmatyczne. W czasie terapii dzieci są zachęcane do samodzielnego odkrywania reguł językowych z pomocą terapeuty. Kluczowa jest refleksja metajęzykowa, czyli świadome myślenie o języku i jego strukturze. Procedura opiera się na manipulacji fizycznymi reprezentacjami zdań: dzieci konstruują i dekonstruują struktury, przesuwają klocki, redukują elementy, dodają kolejne człony. Procesowi temu towarzyszy analiza metajęzykowa prowadzona przez terapeutę – dzieci analizują, dlaczego dane słowo lub fraza znajduje się w określonym miejscu i jak wpływa to na sens zdania. Dzięki temu zyskują nie tylko praktyczną umiejętność produkcji poprawnych zdań, lecz także rozwijają świadomość gramatyczną.

Skuteczność podejścia MetaTaal została potwierdzona w badaniu Zwitterlooda i wsp. [32], obejmującym 12 niderlandzkich dzieci z DLD w wieku 9–12 lat. Po pięciu tygodniach indywidualnej terapii [10 sesji po 30 minut] zaobserwowano istotną statystycznie poprawę w zakresie produkcji zdań względnych – zarówno w zadaniach dotyczących składni, jak i w powtarzaniu zdań, a uzyskana wielkość efektu dla opisanych wyników mieściła się w zakresie średnich wielkości efektu. Poprawa utrzymywała się także po 12 tygodniach od zakończenia interwencji, co wskazuje na trwałość efektu uczenia. W drugim badaniu Zwitterlooda [33], z udziałem grupy starszych niderlandzkich dzieci z DLD ($N = 18$, wiek 9;7–15;11), uzyskano podobny wzorzec wyników: produkcja zdań względnych w zadaniach pisemnych poprawiła się istotnie, natomiast efekty nie były obserwowane w produkcji jawnej (w samodzielnie formułowanych wypowiedziach), ani w rozumieniu składni. Również w tym przypadku efekty utrzymały się po 12 tygodniach od zakończenia interwencji. Autorzy wskazali, że brak istotnych zmian w zakresie rozumienia i spontanicznej produkcji może wynikać z faktu, że uogólnienie reguł gramatycznych do mowy spontanicznej wymaga dłuższego oddziaływania terapeutycznego lub dodatkowych technik wspomagających

transfer. Mimo tych ograniczeń utrzymanie efektów przez kilka miesięcy po zakończeniu terapii wskazuje na trwałość zmian osiągniętych w obszarze produkcji składniowej u dzieci z DLD.

Podejście MetaTaal było również z powodzeniem stosowane w innych językach. W pilotażowym badaniu Athanatou i Theodorou [34] na Cyprze dziewięcioletnia dziewczynka z DLD ucząca się języka greckiego uczestniczyła w terapii bazującej na tej metodzie. Po zakończeniu interwencji odnotowano niewielką poprawę w rozumieniu i produkcji zdań względnych, a bardziej wyraźne zmiany pojawiły się w teście powtarzania zdań złożonych, co sugeruje rozpoczęcie internalizacji struktury gramatycznej. Wyniki te są obiecujące, zwłaszcza, że dotyczą języka fleksyjnego, różniącego się strukturalnie od niderlandzkiego, w którym MetaTaal pierwotnie powstał. Równoległe z praktyką kliniczną rozwijane są również formy cyfrowe oparte na tej metodzie. Gra edukacyjna *Bouke Bouwt*, stworzona w Niemczech w ramach projektu ZINnig, przenosi zasadę MetaTaal do środowiska komputerowego. Zamiast fizycznych klocków, dzieci posługują się „maszynami językowymi” symbolizującymi części zdania – układają wypowiedzi na ekranie w odpowiedzi na przedstawione sceny i otrzymują natychmiastową informację zwrotną. Badanie Van Lingen [35] z udziałem 14 dzieci z DLD w wieku 7–10 lat wykazało, że poprawa wystąpiła u większej liczby dzieci po interwencji z grą niż po terapii konwencjonalnej. Efekty interwencji oceniano na podstawie trzech podstawowych wskaźników rozwoju składniowego, powszechnie stosowanych w analizie próbek językowych: średniej długości wypowiedzi, poziomu złożoności składniowej oraz poprawności gramatycznej. Po zakończeniu treningu z wykorzystaniem gry odnotowano poprawę w zakresie długości wypowiedzi u 8 dzieci, wzrost użycia zróżnicowanych form składniowych u 6 dzieci, a u kolejnych 6 wzrosła poprawność gramatyczna. Co istotne, aż 11 z 14 uczestników oceniło grę jako bardzo atrakcyjną, a wszyscy terapeuci biorący udział w badaniu pozytywnie ocenili jej przydatność w praktyce. Wysoki poziom motywacji i zaangażowania uczestników może mieć kluczowe znaczenie w kontekście długoterminowej terapii dzieci z DLD, której skuteczność zależy często od regularności, wytrwałości i atrakcyjności formy oddziaływań.

W dotychczasowych badaniach podejście MetaTaal było stosowane przede wszystkim w języku niderlandzkim [32,35], a także – w formie adaptowanej – w języku greckim [34]. Oba te języki różnią się znacząco zarówno między sobą, jak i w odniesieniu do języka polskiego, co ma istotne konsekwencje dla planowanej implementacji metody w warunkach polskojęzycznych. Język niderlandzki, podobnie jak angielski, cechuje się stosunkowo sztywnym szykiem zdania i ograniczoną fleksją (zwłaszcza rzeczowników i przymiotników). Informacje o funkcjach składniowych (kto jest wykonawcą, a kto odbiorcą czynności) są kodowane przede wszystkim poprzez pozycję wyrazu w zdaniu oraz wyrażenia przymikowe. W tym kontekście metoda MetaTaal – oparta na fizycznym układaniu struktury zdania za pomocą klocków i mostków – idealnie odpowiada strukturze języka: przesunięcie elementu w przestrzeni może odpowiadać zmianie pozycji w zdaniu, co bezpośrednio wpływa na jego funkcję. Z kolei

język grecki, choć bardziej fleksyjny niż niderlandzki, nadal posługuje się względnie przewidywalnym szykiem zdania i wykorzystuje morfologię głównie do kodowania aspektu, trybu oraz kategorii osoby i liczby. W badaniu Athanatou i Theodorou [34] zastosowano MetaTaal do nauki zdań względnych, a więc struktur, które – podobnie jak w polskim – wymagają opanowania zależności między członem nadrzędnym a podrzędnym oraz zrozumienia pozycji elementów opuszczonych. Pomimo odmienności strukturalnych między językiem greckim a niderlandzkim, efekty były pozytywne, co wskazuje na potencjał metody w kontekście adaptacji do innych języków.

Complex Sentence Intervention (CSI) – trening zdań złożonych

CSI to metoda opracowana przez Balthazar i Scott [36] w języku angielskim, oparta na bezpośredniej nauce struktur składniowych poprzez budowanie i przekształcanie zdań złożonych. Program koncentruje się na trzech typach zdań: względnych (np. *Dziewczynka, która śpiewa...*), dopełnieniowych (np. *Wiem, że on przyszedł*) i okolicznikowych (np. *Kiedy poszliśmy do sklepu...*). Wybór typów zdań dostosowany jest do możliwości i potrzeb danego dziecka. Ponadto odbywa się zgodnie z kolejnością rozwoju wiedzy o użyciu konstrukcji składniowych u dzieci. Terapia przebiega w sposób uporządkowany: dzieci uczą się rozpoznawać wzorce zdań, analizować ich strukturę, a następnie samodzielnie konstruować nowe wypowiedzi na podstawie tych wzorców. Terapeuta nie tylko modeluje poprawne struktury, ale również tłumaczy dziecku zasady ich budowy. Szczególny nacisk położony jest na analizę relacji między zdaniami nadrzędnymi a podrzędnymi – dzieci uczą się, w jaki sposób spójniki i zaimki względne wprowadzają podrzędność i jak wpływa to na sens całej wypowiedzi. Dzieci uczą się rozpoznawać części zdania i ich funkcje, np. *kto? co robi? kiedy? dlaczego?*

Każda sesja (40–60 minut) ma ustrukturyzowany przebieg. Rozpoczyna się od krótkiego wprowadzenia obejmującego: omówienie struktury zdania i jego funkcji, wyjaśnienie różnic między zdaniami prostymi a złożonymi oraz przedstawienie przykładów ich użycia w codziennym języku i tekstach szkolnych. Następnie stosuje się ćwiczenia metajęzykowe: identyfikację zdań podrzędnych, dekompozycję zdań (oddzielanie elementów nadrzędnych i podrzędnych) oraz łączenie dwóch prostych zdań w jedno złożone. W razie potrzeby dziecko otrzymuje wskazówki i podpowiedzi. Kolejny etap to zadania kontekstowe, np. wyszukiwanie zdań podrzędnych w tekście, wybór bardziej sensownej wersji zdania czy uzupełnianie luk. Wszystkie ćwiczenia osadzone są w tekstach narracyjnych, a materiał językowy dostosowany jest do poziomu i zainteresowań dziecka.

W terapii CSI wykorzystuje się reprezentacje fizyczne i graficzne do manipulacji strukturą zdania. Nie są to jednak sztywno zdefiniowane kształty czy kolory, jak w metodach typu Shape Coding™ czy MetaTaal, lecz proste formy wizualnego wsparcia – takie jak pogrubienie, kolor, podkreślenie – które pomagają dziecku dostrzec podstawowe elementy zdania.

Terapia obejmuje liczne powtórzenia oraz stopniowe przechodzenie od rozumienia, przez produkcję wspomaganą, do samodzielnej produkcji. Wielokrotne modelowanie docelowych struktur składniowych na początku każdej sesji pozwala dziecku usłyszeć kilka przykładów zdań zawierających daną konstrukcję (np. zdanie względne, okolicznikowe lub dopełnieniowe), zanim podejmie próbę samodzielnej produkcji. Zdania te są przedstawiane z większą częstotliwością niż w typowej mowie spontanicznej, co zwiększa prawdopodobieństwo przyswojenia wzorca gramatycznego. Ćwiczenia są osadzone w bogatym kontekście semantycznym – dzieci uczą się nie tylko konstrukcji gramatycznych, lecz także słownictwa oraz sposobów wyrażania związków przyczynowo-skutkowych, warunkowych czy czasowych. Ćwiczone zdania mogą dotyczyć zarówno osób, jak i przedmiotów, występować w różnych czasach gramatycznych, a także być osadzone w dialogu, narracji lub opisie. Taka różnorodność sprzyja indukowaniu reguł gramatycznych na poziomie abstrakcyjnym, a nie tylko zapamiętywaniu pojedynczych wzorców. Dzieci z DLD potrzebują większej liczby powtórzeń oraz szerszego zakresu ekspozycji, by wytworzyć stabilną reprezentację reguły gramatycznej. CSI odpowiada na tę potrzebę poprzez starannie zaplanowaną sekwencję ćwiczeń – od modelowania, przez manipulację strukturą zdania, po samodzielne użycie w zadaniach komunikacyjnych i edukacyjnych. W miarę postępów dzieci wykonują zadania typu uzupełnianie luk, wybór bardziej sensownego zdania z pary zdań, aż po tworzenie narracji, w których muszą zastosować poznane struktury składniowe. Stopniowanie trudności polega na przechodzeniu od prostych struktur, jak zdania współrzędnie złożone, do zdań podrzędnie złożonych, oraz od zdań opartych na konkretnych kontekstach do bardziej abstrakcyjnych. Kończącym celem jest przeniesienie nowo nabytych umiejętności do spontanicznej mowy dziecka. Terapeuci stymulują użycie struktur w rozmowach, opowiadaniach i sytuacjach zadaniowych.

W badaniu z udziałem 30 angielskojęzycznych uczniów z DLD w wieku 10–14 lat wykazano, że po 9 tygodniach terapii (9 lub 18 sesji po 40–60 minut) dzieci znacząco poprawiły swoje umiejętności w zakresie produkcji zdań złożonych, a efekt ten był niezależny od częstotliwości sesji (raz vs. dwa razy w tygodniu). Największą poprawę odnotowano w produkcji zdań względnych oraz okolicznikowych, natomiast zdania dopełnieniowe okazały się najtrudniejsze i ich produkcja w mniejszym stopniu uległa poprawie [36]. Aż 80% uczestników uzyskało średni lub duży efekt terapii przynajmniej dla jednego typu zdań, a 27% – dla wszystkich trzech. Interesującym wynikiem było także to, że nie zaobserwowano różnic między grupami z terapią raz i dwa razy w tygodniu, co może sugerować, że istotna jest nie tyle liczba sesji, ile ich jakość i systematyczność. Efekty terapii nie uogólniały się jednak spontanicznie na tworzenie dłuższych narracji pisemnych, co wskazuje na potrzebę dodatkowego wsparcia w transferze umiejętności.

Zasady konstruowania treningu morfosyntaktycznego

Przedstawione powyżej programy terapeutyczne ukierunkowane są na poprawę zdolności morfosyntaktycznych u dzieci wykazujących trudności w rozwoju językowym.

Wszystkie trzy programy bazują na instrukcji metajęzykowej, czyli świadomym uczeniu dzieci zasad budowy zdań – z uwzględnieniem funkcji składniowych i semantycznych. W programach tych istotną rolę odgrywa odpowiednie zaplanowanie materiału językowego, tak aby dziecko mogło stopniowo zauważać powtarzające się wzorce i reguły gramatyczne. Terapeuci najpierw pokazują wiele przykładów tej samej konstrukcji zdaniowej, by dziecko mogło się z nią oswoić i łatwiej ją zapamiętać. W kolejnych ćwiczeniach te same struktury są przedstawiane w różnych wersjach – z innymi słowami, w różnych kontekstach i tematach. Dzięki temu dziecko nie uczy się na pamięć jednego schematu, ale zaczyna rozumieć, jak działa dana zasada gramatyczna i jak można ją stosować w codziennej komunikacji. Takie podejście sprzyja trwałemu przyswajaniu nowych struktur językowych i używaniu ich w różnych sytuacjach – nie tylko podczas terapii, lecz także w rozmowie, opowiadaniu historii czy podczas lekcji.

Dodatkowym elementem wspólnym opisanych programów jest stosowanie pozajęzykowych modalności do wspomagania nauki rozumienia i budowania prawidłowych konstrukcji składniowych. W programach wykorzystywane są przede wszystkim symbole graficzne do reprezentacji elementów składowych i morfologicznych obecnych w wypowiedziach zdaniowych, a także fizyczne reprezentacje elementów zdania (np. klocki), umożliwiające naukę konstruowania prawidłowych wypowiedzi poprzez manipulację obiektami w przestrzeni. Tak zaprojektowane terapie stosują wsparcie poznawcze niezależne od funkcji językowych. Ponadto wykorzystują stymulację multimodalną, która jednocześnie angażuje większy zakres funkcji poznawczych – językowych i niejęzykowych – oraz leżące u podłoża tych funkcji sieci neuronalne kory mózgowej. Taki rodzaj stymulacji ma szczególne znaczenie w terapii dzieci, które mają wybiórcze problemy poznawcze związane z funkcjonowaniem językowym. Wspomaganie przetwarzania informacji językowych obrazem i ruchem jest skutecznym narzędziem terapii o potwierdzonych mechanizmach neuropoznawczych [37,38].

Autorzy wyżej opisanych metod przygotowali wspólną publikację, w której podsumowali najważniejsze wytyczne dotyczące projektowania zadań terapeutycznych ukierunkowanych na poprawę umiejętności morfosyntaktycznych [39]. Artykuł ten, stanowiąc syntetyczne ujęcie dotychczasowych doświadczeń i badań, wskazuje elementy uznawane za fundamentalne w skutecznej terapii. Centralnym elementem skutecznej interwencji syntaktycznej jest otwarte, werbalne wyjaśnianie zasad gramatycznych, opis form oraz wskazywanie ich funkcji. Instrukcja metajęzykowa obejmuje nie tylko prezentację reguły, lecz także jej komentowanie i udzielanie informacji zwrotnej dotyczącej poprawności formy. Dzięki temu dziecko ma dostęp do wiedzy, która w naturalnym przyswajaniu języka pozostaje często ukryta i trudno uchwytna. Badania pokazują, że niezależnie od wieku dziecka uczenie reguł gramatycznych i rozwój wiedzy o języku w połączeniu z uczeniem przez ekspozycję i z treningiem prawidłowych konstrukcji, przynosi lepsze efekty niż strategie bazujące wyłącznie na ekspozycji [40]. Terapia powinna zapewniać dziecku wysoką częstość ekspozycji na docelowe struktury w porównaniu z mową spontaniczną. Istotną rolę odgrywa tutaj *priming* strukturalny, czyli wielokrotne przedstawianie tej

Tabela 1. Podsumowanie zasad treningu morfosyntaktycznego
Table 1. Summary of the principles of morphosyntactic training

Własność treningu	Wytyczne	Uzasadnienie
Instrukcja metajęzykowa	• jawne wyjaśnianie zasad gramatycznych, • opis i manipulacja formami gramatycznymi	• ułatwia dostęp do wiedzy, która w naturalnym przyswajaniu pozostaje ukryta • pomaga kompensować deficyty
Organizacja bodźców	• wysoka częstotliwość przykładów • duża liczba powtórzeń • zróżnicowane konteksty	• zwiększa prawdopodobieństwo użycia konstrukcji • sprzyja internalizacji reguł
Zmienność bodźców	• ćwiczenie reguł na różnych czasownikach, tematach i kontekstach	• ułatwia uogólnianie i przenoszenie ćwiczonych reguł gramatycznych do nowych sytuacji komunikacyjnych
Multimodalność	• łączenie modalności: – słuchowej (czytanie, powtarzanie), – wzrokowej (kolory, pogrubienia, symbole), – kinestetycznej (klocki, manipulacje)	• zwiększa zaangażowanie, • pozwala zredukować ograniczenia związane z korzystaniem wyłącznie z jednego kanału percepcji, • wspiera motywację
Wycofywanie wsparcia	• stopniowe ograniczanie wsparcia wizualnego i kinestetycznego	• umożliwia internalizację reguł i przeniesienie ich do mowy spontanicznej
Dobór celów	• analiza indywidualnych braków i potrzeb dziecka • szczególna uwaga na zdania względne, dopełnieniowe i końcówki fleksyjne	• zapewnia funkcjonalność terapii i odniesienie do realnych trudności edukacyjnych
Struktura terapii	• sesje 1–2 razy w tygodniu, 20–60 minut	• umiarkowana intensywność okazuje się skuteczna • kluczowa jest częstotliwość i różnorodność ćwiczeń
Generalizacja nabytych umiejętności	• zadania narracyjne, • praca na tekstach edukacyjnych, • przeniesienie do sytuacji szkolnych	• narracja ma kluczowe znaczenie w kontekście osiągnięć szkolnych i kompetencji komunikacyjnych

samej konstrukcji w różnych kontekstach celem zwiększenia prawdopodobieństwa jej późniejszego użycia przez dziecko [41]. Oprócz dużej liczby powtórzeń ważna jest także zmienność bodźców – dziecko powinno ćwiczyć regułę na różnych czasownikach, tematach i kontekstach semantycznych. Badania nad uczeniem statystycznym wskazują, że właśnie zmienność ułatwia przyswajanie reguł i przenoszenie ich na nowe sytuacje komunikacyjne [42]. Efektywne programy terapeutyczne ukierunkowane na rozwój zdolności morfosyntaktycznych korzystają ze stymulacji multimodalnych. Wykorzystują bodźce słuchowe (słuchanie i powtarzanie zdań), wizualne (tekst, kolory, pogrubienia, symbole) oraz kinestetyczne (układanie klocków, manipulacje graficzne). Multimodalność zwiększa zaangażowanie dziecka, ułatwia koncentrację uwagi i pozwala ominąć ograniczenia poszczególnych kanałów przetwarzania [43]. Ważne jest jednak stopniowe wycofywanie wsparcia wizualnego w miarę postępów dziecka, tak aby mogło ono samodzielnie zinternalizować regułę i przenosić ją do mowy spontanicznej. Warunkiem skuteczności terapii jest szczegółowa analiza profilu gramatycznego dziecka i identyfikacja struktur, które są dla niego najbardziej problematyczne i funkcjonalnie potrzebne. Dzieci najczęściej potrzebują wsparcia w zakresie: końcówek fleksyjnych, związku zgody podmiot–orzeczenie oraz zdań złożonych, zwłaszcza względnych, które nawet u starszych dzieci z DLD pozostają słabo rozwinięte [44–46].

Dobór celów musi być dostosowany do wieku, poziomu językowego i bieżących potrzeb edukacyjnych dziecka.

Badania wskazują, że sesje raz lub dwa razy w tygodniu, trwające 20–60 minut, prowadzone przez okres kilku tygodni lub miesięcy są wystarczające, aby uzyskać mierzalne efekty [36]. O skuteczności decyduje nie tyle sama długość terapii, ile częstotliwość ekspozycji na struktury docelowe oraz różnorodność ćwiczeń w ramach pojedynczej sesji. Sesja powinna łączyć modelowanie, powtarzanie, manipulację strukturą i zadania narracyjne. Ważnym celem terapii jest przeniesienie nowo nabytych struktur gramatycznych do sytuacji edukacyjnych i społecznych. Dlatego zadania terapeutyczne powinny obejmować zarówno zdania izolowane, jak i użycie konstrukcji w narracji, opisie czy rozmowie. To właśnie narracja jest odgrywa najważniejszą rolę w kontekście osiągnięć szkolnych – umożliwia formułowanie spójnych wypowiedzi pisemnych i ustnych, niezbędnych w uczeniu się treści przedmiotowych (tabela 1).

Trening kompetencji narracyjnych

Kompetencje narracyjne są ściśle powiązane z wiedzą na temat użycia odpowiednich form gramatycznych, które są niezbędne do konstruowania złożonych wypowiedzi. Dlatego trening budowania narracji jest postrzegany jako jeden ze sposobów terapii zaburzeń morfosyntaktycznych u dzieci z DLD. Spójne związki składniowe oraz zdania złożone są podstawowymi elementami dłuższych narracji, zatem prawidłowe rozumienie oraz wykorzystanie elementów morfoskładniowych jest warunkiem rozwoju kompetencji narracyjnych. Co jednak ważne, umiejętność



Rycina 2. Przykład pomocy wizualnej do porządkowania struktury opowiadania, opracowanej na podstawie założeń Story Grammar Marker® (rycina została przygotowana przez autorów na potrzeby artykułu i nie stanowi oficjalnej polskiej wersji ani materiału dystrybuowanego przez twórców przedstawionego systemu)

Figure 2. An example of a visual aid for organizing narrative structure, developed on the basis of the principles of Story Grammar Marker® (the figure was prepared by the authors for the purposes of this article and does not constitute an official Polish version or material distributed by the developers of the system)

budowania narracji angażuje również wiedzę leksykalną oraz płynność słowną [47], wymaga też zaangażowania różnorodnych, pozajęzykowych funkcji poznawczych, w tym pamięci roboczej i uwagi, a także logicznego rozumowania w kategoriach przyczynowo-skutkowych. Należy zatem pamiętać, że obniżony poziom umiejętności budowania narracji u dziecka może wynikać zarówno z różnorodnych trudności w funkcjonowaniu językowym, jak i trudności związanych z kompetencjami poznawczymi. Z tego powodu ćwiczenia z zakresu budowania narracji powinny być dostosowane do indywidualnych możliwości i ewentualnych trudności w zakresie poszczególnych funkcji poznawczych. Jednocześnie trening umiejętności narracyjnych daje możliwość oddziaływania zarówno na językowe, jak i pozajęzykowe umiejętności dziecka. Jest sposobem na rozwijanie rozumowania i zdolności konstruowania wypowiedzi spójnych treściowo oraz składniowo.

Zdolności narracyjne są jedną z wyraźnie zaburzonych sfer funkcjonowania językowego u dzieci z DLD. Tworzone przez nie narracje są często krótsze, zawierają mniej elementów gramatycznych, a więcej wypowiedzi niepoprawnych gramatycznie niż historie tworzone przez uczniów rozwijających się typowo [48,49]. Historie tworzone przez dzieci z DLD zawierają mniej zdań złożonych,

mają mniej zróżnicowane słownictwo i ograniczone cechy języka literackiego [50–52]. W zadaniach sprawdzających rozumienie narracji dzieci z DLD rzadziej udzielają poprawnych odpowiedzi, zarówno na dosłowne pytania dotyczące treści, jak i na pytania wymagające wnioskowania z treści historii [16,53–55]. Deficyty prezentowane przez dzieci z DLD wskazują, że ich rehabilitacja językowa powinna obejmować trening zdolności narracyjnych. Daje on możliwość rozwoju umiejętności tworzenia złożonych wypowiedzi oraz ćwiczenia wszystkich elementów składających się na kompetencje językowe dzieci.

Poniżej prezentujemy syntezę wybranych programów terapeutycznych, których skuteczność w poprawie umiejętności narracyjnych u dzieci z DLD została potwierdzona w badaniach eksperymentalnych. Wskazujemy ich ogólne zasady, których wykorzystanie jest możliwe w terapii narracji prowadzonej w języku polskim.

Story Grammar Marker®

SGM® [56] to program do nauki opowiadania historii opracowany w języku angielskim, przeznaczony dla dzieci w wieku 5–12 lat. SGM powstał w 1991 roku i stanowi podstawę metodologii kognitywno-językowo-społecznej

MindWing, opartej na założeniu, że każde dziecko – niezależnie od wieku, zdolności czy kultury – może poszerzyć możliwości edukacyjne i społeczne dzięki rozwijaniu swoich umiejętności dyskursywnych. Program SGM wspomaga rozwój umiejętności narracyjnych u dzieci, zarówno ustnych, jak i pisemnych, poprzez wizualne i kinestetyczne przedstawienie struktury opowieści. Stosowany jest często u dzieci z DLD, u dzieci z trudnościami w uczeniu się, z zaburzeniami ze spektrum autyzmu lub jako pomoc w nauce języka u dzieci wielojęzycznych. Do celów programu należy rozwijanie słownictwa i struktur składniowych, wzmacnianie spójności tekstu oraz trening zdolności pragmatycznych związanych z rozumieniem perspektywy społecznej i z teorią umysłu.

W treningu stosowane są markery narracyjne w postaci graficznych symboli oraz fizycznych obiektów, jak również graficzne mapy historii oraz graficzne organizery. Wykorzystuje się trójwymiarowe narzędzia, stanowiące pozajęzykowe reprezentacje struktur narracyjnych i językowych (**rycina 2**). Dzieci mogą oglądać, dotykać i przesuwając trójwymiarowe ikony, aby uzyskać wskazówki wspomagające odpowiedź na pytania dotyczące opowieści i rozpoznać struktury tekstu w wybranych fragmentach treści. Ikony te reprezentują podstawowe elementy kompletnego fragmentu historii, takie jak: postać, scenę, wydarzenie inicjujące (początek), reakcję wewnętrzną (uczucia/emocje), plan, próbę rozwiązania, bezpośrednie konsekwencje i rozwiązanie. W trakcie terapii terapeuta aktywnie modeluje narracje tworzone przez uczniów, rozpoczynając trening od prostych narracji i stopniowo wprowadzając bardziej złożone struktury. Terapeuta wykorzystuje także listę kontrolną rozwoju języka/ umiejętności czytania i pisanie, która pomaga w ocenie rozwoju narracyjnego dzieci i podejmowaniu odpowiednich działań. Lista kontrolna dzieli rozwój umiejętności narracyjnych na 7 etapów:

1. Dzieci używają zdań opisujących bohatera (np. wygląd, wiek, osobowość, co lubi) oraz otoczenie/ sytuację (np. słoneczny dzień, podwórko). Wprowadzane są łączniki *i*, *oraz*, *wtedy*. Na tym etapie nie oczekuje się jeszcze od dziecka formułowania zależności przyczynowo-skutkowych.
2. Dzieci koncentrują się na bohaterze, temacie historii i akcji. W ich historiach pojawia się porządek chronologiczny i następstwo czasowe, ale nadal bez relacji przyczynowo-skutkowych. Używane są łączniki, takie jak: *na początku*, *potem*, *następnie*, *po*.
3. W narracji pojawia się zdarzenie inicjujące, po którym następują kolejne zmiany (*reakcja*). Dzieci zaczynają budowanie przyczynowo-skutkowych łańcuchów zdarzeń. W ich historiach nie występują jeszcze opisy uczuć, planów i celów. Wprowadzane są łączniki *więc*, *ale*, *lub*.
4. Dzieci zaczynają opisywać przyczyny i skutki emocjonalne zdarzeń, wymieniają wewnętrzne i zewnętrzne cele oraz intencje bohaterów. Wprowadzane są czasowniki związane z planowaniem i myśleniem. Dzieci powinny już prawidłowo tworzyć związki przyczynowo-skutkowe. Pojawiają się opisy podstawowych emocji (strach, złość,

radość, smutek, obrzydzenie, zaskoczenie). Stosowane są łączniki wyrażające relacje przyczynowo-skutkowe: *dlatego*, *bo*, *jeśli*.

5. Na tym etapie dzieci są w stanie stworzyć kompletny epizod, w którym pojawia się sekwencja zdarzeń ukierunkowana na cel. Używają czasowników opisujących planowanie i myślenie. Wykazują zdolność przyjmowania perspektywy bohaterów oraz umieją tak poprowadzić narrację, by rozwiązać problem będący przedmiotem historii. Używają łączników wyrażających bezpośrednią konsekwencję: *w wyniku*, *ponieważ*, *zatem*.
6. Narracja może już zawierać kilka epizodów. Dzieci wykazują zdolność krytycznego myślenia, są w stanie wzbogacić narrację o zdarzenie komplikujące, które staje się nowym zdarzeniem inicjującym. W historii może pojawić się wiele planów, prób i rozwiązań sekwencji zdarzeń. Dzieci zdają sobie sprawę, że bohater może się zmienić, rozpoznają podstęp w intencjach bohatera oraz poznają figuratywne aspekty wypowiedzi bohaterów. Do wcześniej używanych łączników dołączają: *jednak*, *tak jak*, *podobnie*.
7. Na ostatnim etapie nauki, dzieci osiągają poziom metanarracyjny budowania historii. Umieją zbudować narrację, w której występują dwaj bohaterowie o odmiennych celach oraz zachowaniach, którzy jednocześnie oddziałują wzajemnie na swoje plany, cele i zachowania. Dzieci wiedzą też, że każde zdarzenie w narracji może być zdarzeniem inicjującym nową sekwencję. Stosują wszystkie ćwiczone wcześniej łączniki.

Na początku sesji terapeutycznej SGM terapeuta przypomina symbole wprowadzone na wcześniejszych sesjach. Następnie wspólnie z dzieckiem analizuje ilustrację zgodnie z etapem nauki, na którym dziecko się znajduje. Dalej następuje modelowanie: nauczyciel opowiada historię, wskazując kolejne elementy i odpowiadające im symbole. Później dziecko uzupełnia schemat historii z pomocą nauczyciela. Na koniec dziecko podejmuje samodzielną próbę opowiedzenia historii przy pomocy symbolicznych obiektów.

W badaniach testujących skuteczność terapii SGM wykazano poprawę rozumienia treści opowieści oraz ekspresyjnych umiejętności narracyjnych, jak również poprawę struktury i spójności narracji tworzonej przez dzieci z DLD. Jedno z badań przeprowadzonych w USA [57] analizowało wpływ interwencji wykorzystującej SGM na umiejętności narracyjne dwujęzycznych uczniów z DLD z klas trzeciej i czwartej. Autorzy zmierzli trzy zmienne zależne: umiejętność organizacji narracji, produktywność narracji oraz złożoność syntaktyczną. W wyniku interwencji opowiadania stały się bardziej spójne, a poziom umiejętności organizacji narracji wzrósł istotnie u wszystkich uczestników w porównaniu do poziomu wyjściowego (przed interwencją). Słabsze efekty odnotowano w przypadku złożoności narracji i złożoności syntaktycznej [57]. Skuteczność SGM zbadano na grupie hiszpańskojęzycznych dzieci w wieku szkolnym mieszkających w USA, które wzięły udział w 8-tygodniowym treningu [58]. Jego celem była poprawa ich kompetencji komunikacyjnych w języku

angielskim za pomocą programu interwencji narracyjnej. Badanie dotyczyło również skuteczności interwencji prowadzonej w języku ojczystym dzieci. Próbkę narracyjne uzyskane z testów wstępnych i końcowych obejmowały miary jednostek komunikacyjnych, liczbę słów, gramatykę opowieści i styl narracji. Wyniki badania wykazały, że zastosowanie interwencji narracyjnej istotnie zwiększyło kompetencje komunikacyjne zarówno w języku ojczystym, jak i angielskim [58].

Story Champs

Jest to angielskojęzyczny program interwencyjny opracowany przez Language Dynamics Group, którego głównym celem jest rozwój umiejętności narracyjnych u dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym [59]. Program stosowany jest zarówno w pracy indywidualnej, jak i grupowej, szczególnie w terapii logopedycznej i edukacji specjalnej. Jest interwencją ukierunkowaną na ćwiczenie wielu elementów językowych w znaczącym kontekście opowieści narracyjnej. Jest to program nauczania języka mówionego oparty na dyskursie. Opowiadanie i odtwarzanie narracji to podstawowe działania dydaktyczne, które służą jako kontekst do ćwiczenia innych elementów językowych, takich jak: słownictwo, zdania złożone oraz wnioskowanie z materiału językowego. Program terapeutyczny zawierał specjalnie opracowane historie o różnych poziomach trudności oraz procedury nauczania, które można wykorzystać do ćwiczenia różnych elementów językowych. W szczególności trening może być ukierunkowany na ćwiczenie: gramatyki historii, słownictwa, wnioskowania, składni, powtarzania informacji, tworzenia fikcyjnych lub osobistych historii, pisanie własnych narracji.

Struktura programu opiera się na powtarzalnych cyklach nauki – od modelowania opowieści przez terapeutę, poprzez wspólne i kierowane powtarzanie, aż do samodzielnego tworzenia narracji przez dziecko. W procesie terapii dzieci uczą się gramatyki opowieści, która obejmuje takie elementy jak: bohater, miejsce, problem, działanie i rozwiązanie; elementy te organizują treść, a ich obecność zapewnia opowieści spójność. Ważnym komponentem Story Champs jest także zastosowanie pomocy wizualnych (ilustracji, ikon narracyjnych) oraz gier i aktywności ruchowych, co zwiększa zaangażowanie dziecka i ułatwia przeniesienie nabytych umiejętności do sytuacji edukacyjnych. Program został opracowany w wersjach o różnym poziomie trudności, co umożliwia dostosowanie materiału do wieku i poziomu językowego uczniów.

Trening Story Champs przeznaczony jest dla dzieci w różnym wieku – od przedszkolnego do szkoły podstawowej. Jedną z ważnych cech programu jest dostosowanie treści i procedur nauczania do kategorii wiekowych oraz poziomów językowych dzieci. Integracja treści i języka instruktażowego na różnych poziomach pozytywnie wpływa na postępy uczniów [60], zwłaszcza tych ze spektrum DLD.

W badaniach potwierdzono skuteczność treningu w różnych grupach wiekowych oraz w grupach dzieci o różnej etiologii trudności językowych (np. DLD, zaburzenia ze spektrum autyzmu [61]), a także wśród uczniów zagrożonych ze względu na niekorzystną sytuację ekonomiczną [62] oraz wśród dzieci dwujęzycznych [63,64].

W badaniu Hessling i Schuele [65], z udziałem czterech anglojęzycznych chłopców z DLD w wieku 8–9 lat, w wyniku interwencji Story Champs, obejmującej dwie sesje tygodniowo przez okres 4–14 tygodni, u części badanych stwierdzono istotną poprawę w zakresie umiejętności opisu postaci, planu wydarzeń i emocji bohaterów. Co ważne, największą poprawę odnotowano u dzieci z najniższym poziomem wyjściowym. Jedno z najnowszych badań testowało skuteczność treningu u czterech dwujęzycznych uczniów z DLD uczęszczających do trzeciej klasy szkoły podstawowej. Testowany trening obejmował 12 sesji, po około dwie sesje tygodniowo. Sesje podtrzymujące przeprowadzono tydzień, 2 i 4 tygodnie po zakończeniu interwencji. Wśród analizowanych zmiennych znalazły się gramatyka opowieści, złożoność użytych struktur składniowych i rozumienie ze słuchu. Wyniki wykazały, że interwencja była w różnym stopniu skuteczna w odniesieniu do poszczególnych dzieci w przypadku poprawy gramatyki opowieści, złożoności struktur składniowych i użycia modyfikatorów (przymiotników i przysłówków) [66]. Z kolei w randomizowanym badaniu na dużej próbie wzięło udział 686 dzieci w wieku 5–6 lat, które przydzielono do grup eksperymentalnej ($N = 337$) lub kontrolnej ($N = 349$). Grupa eksperymentalna uczestniczyła w 14-tygodniowym programie Story Champs w formie zajęć ogólnoklasowych, prowadzonych przez nauczycieli dwa razy w tygodniu (15–20 minut). Następnie z grupy eksperymentalnej wyodrębniono 49 uczniów, którzy nie zrobili wystarczających postępów. Wśród nich ok. 20% uzyskało formalną diagnozę zaburzeń językowych. Dzieci te zostały skierowane na dodatkową interwencję z wykorzystaniem Story Champs, prowadzoną przez logopedów w małych grupach (3–4 osoby) dwa razy w tygodniu po 20 minut. Wyniki pokazały, że dzieci z grupy eksperymentalnej osiągnęły istotnie wyższe wyniki niż grupa kontrolna w: odtwarzaniu narracji, opowiadaniach osobistych, relacjonowaniu usłyszanych wcześniej informacji oraz w pisaniu. Szczególnie dużą poprawę odnotowano w grupie dzieci objętych dodatkową interwencją; wyniki w tej grupie osiągnęły poziom porównywalny z wynikami dziećmi o przeciętnych i wysokich zdolnościach narracyjnych [67].

Supporting Knowledge in Language and Literacy (SKILL)

Program terapeutyczny w języku angielskim, który został tak zaprojektowany, aby wesprzeć rozwój umiejętności poznawczych i językowych leżących u podstaw rozumienia i kompozycji narracji. SKILL ukierunkowany jest na uzyskanie poprawy w zakresie zdolności bezpośrednio wpływających na możliwość konstruowania dłuższych narracji u dzieci w wieku szkolnym z trudnościami w nauce języka [16].

W szczególności SKILL ukierunkowany jest na: 1) poprawę umiejętności przywoływania kluczowych treści i konkretnych szczegółów z fragmentów ustnych i pisemnych (informacje o tekście/dyskursie); 2) zwiększenie zdolności uczniów do tworzenia historii o spójnych strukturach (ramy przyczynowe); 3) doskonalenie umiejętności metapoznawczych niezbędnych do integrowania informacji o tekście z istniejącą wiedzą językową i pojęciową w celu wykorzystania ich do przywoływania, parafrazowania, powtarzania, podsumowywania, komponowania i uczenia się nowych informacji.

SKILL podzielony jest na trzy fazy (I, II i III). Podobnie jak w przypadku innych programów do treningu umiejętności narracyjnych, SKILL rozpoczyna się od lekcji na temat podstawowych elementów gramatyki opowieści, które to elementy w największym stopniu przyczyniają się do rozumienia i zapamiętywania informacji narracyjnych. W fazie II ćwiczenie narracji wzbogacane jest o nowe elementy celem dalszego doskonalenia umiejętności rozwijania wypowiedzi. W fazie III ćwiczone jest samodzielne budowanie wypowiedzi na podstawie wskazówek metapoznawczych. Poniżej przedstawiono szczegółowy plan treningu narracji w każdej z faz programu SKILL.

Faza I

Pierwsza faza obejmuje 18 lekcji. Na początku elementy gramatyki opowieści wprowadzane są z wykorzystaniem książki z obrazkami. Pierwszym omawianym elementem narracji jest bohater (bohaterowie) opowieści. Terapeuta wprowadza element graficzny – ikonę – która reprezentuje ten element gramatyki opowieści, a potem definiuje go i omawia na konkretnym przykładzie z książki obrazkowej. Następnie uczniowie są proszeni o wymyślenie własnych bohaterów z wykorzystaniem swojej wiedzy leksykalnej. W czasie pierwszych lekcji trening koncentruje się na elementach narracji reprezentujących informacje zawarte w beztekstowej książce obrazkowej (postaci, sceneria, intencja). Następnie terapeuta zachęca dzieci do skorzystania z własnej wiedzy, aby nadać sens treści historyjki.

W fazie I podczas każdej lekcji terapeuta wskazuje dzieciom elementy gramatyki opowieści (np. działanie, reakcja bohatera), a także związki przyczynowo-skutkowe między nimi (np. Uciekł, *ponieważ* bał się, że niedźwiedź go zje; Bała się, *ponieważ* myślała, że pies ją ugryzie). W dalszej kolejności uczniowie mają za zadanie powtórzenie historii, początkowo ze wsparciem werbalnym oraz graficznym, a następnie bez pomocy. Ważnym elementem fazy I jest nabycie przez dziecko umiejętności używania pojęć i znaczników językowych. Znaczniki językowe w zdaniach złożonych to spójniki oraz inne wyrazy (np. zaimki, przysłówki), które łączą zdania składowe i określają ich relacje logiczne (np. podrzędność, współrzędność, przyczynę, cel, warunek). W fazie I treningu zwraca się szczególną uwagę na znaczniki językowe wyrażające następstwo czasowe (np. *przed* i *po*). Pojęcia, dzięki którym możliwe jest ustalenie relacji czasowych między zdarzeniami, mogą sprawiać szczególną trudność dzieciom z zaburzeniami językowymi [49], dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na to, czy dziecko prawidłowo nauczyło się ich znaczenia.

W czasie kolejnych lekcji uczniowie, z takim wsparciem terapeutycznym, jak podczas początkowych lekcji, tworzą własne historie. Tworzenie historii jest dla dzieci łatwiejsze, gdy korzystają ze stworzonych przez siebie planów piktograficznych (obrazkowych). Plany te wykorzystywane są później do powtarzania historii. Gromadzone są w organizmie, który zawiera także wszystkie elementy gramatyczne opowieści w kolejności sekwencyjnej i służy jako pomoc do zapamiętywania ćwiczonych elementów narracji.

Aby przejść do fazy II, dzieci muszą wykazać się następującymi umiejętnościami: a) identyfikowanie i podawanie przykładów lub definicji wszystkich elementów

gramatycznych narracji; b) tworzenie własnej historii z wykorzystaniem wszystkich elementów gramatycznych narracji (z pomocą); c) odpowiadanie na pytania dotyczące rozumienia elementów gramatycznych narracji po wysłuchaniu nowej historii czytanej im bez towarzyszących obrazków [16].

Faza II

Faza II obejmuje 16 lekcji, w trakcie których trening koncentruje się na rozwoju umiejętności poznawczych i językowych, stanowiących podstawę budowania złożonych narracji. Podobnie jak w fazie I, w trakcie lekcji wykorzystuje się beztekstową książkę obrazkową. Celem tej fazy jest pokazanie uczniom, jak ważne jest dopracowanie historii i zadbanie o to, by była interesująca, spójna i kompletna. Kilka lekcji dotyczy zdań złożonych równorzędnie i podrzędnie, czasowników wyrażających stany umysłowe bohaterów, formułowania relacji przyczynowo-skutkowych (np. *dlatego, więc*), przysłówków oraz użycia rozbudowanych wyrażen rzeczownikowych. Lekcje te mają na celu podkreślenie znaczenia identyfikowania i tworzenia powiązań między elementami gramatycznymi opowieści. Są także ukierunkowane na identyfikowanie i używanie słów określających stan psychiczny, oraz używanie sformułowań pozwalających wyrazić relacje przyczynowo-skutkowe w opowieściach. Dzieci uczone są także zwracania uwagi na te słowa, które są ważne dla zapamiętania istotnych części opowieści oraz ułatwiają późniejsze odtworzenie treści i udzielenie odpowiedzi na pytania jej dotyczące.

W fazie II dzieci zapoznają się z koncepcją dialogu. Dialog – jako środek komunikacji między postaciami – najpierw wprowadzany jest z wykorzystaniem beztekstowej książki obrazkowej. W tej fazie uczniowie poznają znaczenie rozbudowywania treści oraz tworzenia spójnych i kompletnych opowieści. Lekcje te zostały zaprojektowane tak, aby podkreślić znaczenie identyfikowania i tworzenia powiązań między elementami gramatyki opowieści, a także identyfikowania i stosowania słów opisujących stan umysłu (np. *pomyślał, zdecydował*) oraz języka wyrażającego relacje przyczynowo-skutkowe (np. *ponieważ, więc*) w opowieściach. Następnie wprowadzane są lekcje, które mają pomóc uczniom zastanowić się, w jaki sposób mogą wykorzystać dialogi w swoim życiu i w tworzonych przez siebie historiach. Dodatkowo faza II zawiera serię lekcji, które uczą włączania wielu wydarzeń do stworzonych historii, co czyni je bardziej złożonymi. Dzieci uczą się wprowadzania do opowieści „wydarzenia komplikującego”, które może uniemożliwić bohaterowi osiągnięcie jego celu. W wyniku tego wydarzenia postać musi ponownie zaplanować i podjąć nowe działania, aby zrealizować wcześniej założone cele.

W ostatniej części fazy II uczniowie biorą udział w podobnych zajęciach, w jakich uczestniczyli podczas fazy I, ale z zastosowaniem książki o bardziej złożonej treści. Przeprowadzane są także lekcje, których celem jest wzbogacanie słownictwa służącego do opisywania uczuć oraz ćwiczenie używania: języka przyczynowo-skutkowego, przysłówków, słów określających i dialogów. Testy końcowe fazy II sprawdzają, czy uczniowie wykazują się odpowiednią biegłością w tworzeniu historii, czy historie te zawierają wyraźne odniesienia przyczynowo-skutkowe

między elementami, oraz czy uczniowie używają wystarczająco złożonego języka. Za język złożony uważa się taki, w którym użyto dwóch lub więcej słów związanych z uczuciami, jednego lub więcej czasowników opisujących stany umysłowe bohaterów, jednego lub więcej przysłówków oraz jednej lub więcej rozbudowanych fraz rzeczownikowych. Ponadto dzieci muszą pokazać, że umieją odpowiedzieć na pytania dotyczące rozumienia tekstu i pamiętać szczegóły historii bez podpowiedzi w postaci obrazków. Podobnie jak w fazie I, w razie wolniejszego tempa nauki przeprowadzane są dodatkowe lekcje, podczas których wykorzystywane są materiały uzupełniające (scenariusze lekcji i ćwiczenia), dzięki czemu dzieci mają szansę na więcej praktyki, co pomaga przejść do następnej fazy [16].

Faza III

W fazie III przewidziano 9 lekcji, w trakcie których trening ukierunkowany jest na rozwijanie umiejętności metapoznawczych – umożliwiających samodzielne tworzenie narracji i bieżące monitorowanie jej treści. Na przykład dzieci uczą się korzystać ze schematu przygotowanego w formie tabeli, aby móc ocenić, czy ich historie zawierają wszystkie elementy makrostruktury i mikrostruktury, o których uczyli się podczas fazy I i II.

Początkowe lekcje fazy III przebiegają zgodnie z procedurami przedstawionymi jako końcowe etapy fazy I i II. W tej części treningu wykorzystywana jest książka o bardziej złożonej strukturze niż na wcześniejszych etapach treningu, zawierająca wiele epizodów i bardziej złożone: pojęcia, słownictwo i składnię. Po zapoznaniu się ze wszystkimi elementami narracji dzieci wykonują zadanie identyfikacji elementów fabularnych i literackich cech językowych w narracji z książki. Celem kolejnych lekcji jest zaangażowanie dzieci w proces tworzenia, opowiadania, edytowania i poprawiania spontanicznie tworzonych historii na podstawie sekwencyjnych obrazków i podpowiedzi dotyczących pojedynczych scen, z werbalnym i wizualnym wsparciem lub bez niego. W tej fazie dzieci uczestniczą również w lekcjach, podczas których omawiane są różne związki przyczynowo-skutkowe, sygnalizowane przez zdania warunkowe, zawierające znaczniki językowe *jeśli – to*. Nauczanie znaczników językowych, które wskazują na związki przyczynowo-skutkowe, odbywa się z wykorzystaniem treści książki, a następnie jest rozszerzane na sytuacje zaczerpnięte z codziennych sytuacji (np. *Jeśli znalazłeś portfel, to możesz zadzwonić na policję*). Faza III to ostatnia część programu SKILL [16].

Wyniki badań ilościowych wskazują, że SKILL ma istotny umiarkowany i duży wpływ na poprawę biegłości narracyjnej u angielskojęzycznych uczniów przejawiających trudności w rozwoju językowym w wieku 5–11 lat [16] oraz uczniów z ASD w wieku od 8 do 12 lat [18]. Wstępne dane wskazują również, że rezultatem programu SKILL jest wzrost złożoności syntaktycznej narracji opowiadanych i tworzonych samodzielnie przez uczniów [16]. W jednym z eksperymentów [68] weryfikujących skuteczność terapii przebadano czworo dzieci w wieku szkolnym z zaburzeniami językowymi, w tym z deficytami w zakresie narracji. Dzieci otrzymały eksperymentalną wersję interwencji SKILL. Do oceny narracji tworzonych samodzielnie przez dzieci zastosowano miary produktywności opowieści

(liczba różnych słów) oraz ogólnej złożoności opowieści. W wyniku interwencji wszystkie dzieci osiągnęły umiarkowaną lub znaczną poprawę w zakresie produktywności narracyjnej. Ponadto troje z badanych dzieci osiągnęło również umiarkowaną lub znaczną poprawę w zakresie złożoności narracji [68]. W najnowszym dużym randomizowanym badaniu klinicznym przeprowadzonym w 14 szkołach podstawowych w USA, 357 uczniów klas 1–4 zagrożonych trudnościami językowymi przydzielono do grup: z interwencją w postaci SKILL oraz kontrolnej. Zajęcia były prowadzone w małych grupach (2–4 dzieci) przez 3 miesiące (36 sesji po 30 minut). Dzieci uczestniczące w programie SKILL w porównaniu z grupą kontrolną uzyskały istotnie lepsze wyniki w rozumieniu i tworzeniu narracji ustnej i pisemnej, zarówno bezpośrednio po zakończeniu programu, jak i w pomiarze wykonanym pięć miesięcy później [69].

Zasady konstruowania treningu narracji

Spencer i Petersen [15] zaproponowali zasady opracowywania interwencji ukierunkowanych na rozwój zdolności narracyjnych u dzieci. Syntezę oparli na swoim wieloletnim doświadczeniu terapeutycznym oraz przeglądzie metod stosowanych w terapii przez innych specjalistów. Wskazali, jakimi cechami formalnymi powinien charakteryzować się materiał językowy wykorzystywany w zajęciach edukacyjnych, oraz podkreślili istotne elementy psychologiczne, które służą efektywnej terapii. Poniżej przedstawiamy podsumowanie wskazanych przez autorów zasad konstrukcji zadań narracyjnych [15].

Po pierwsze, wskazano, że dzieci powinny zdobyć umiejętność budowania podstawowej struktury opowieści przed przystąpieniem do etapu, w którym narracja wykorzystywana jest do nauki słownictwa i złożonych konstrukcji językowych. Aby skutecznie pracować nad składnią, gramatyką lub słownictwem podczas opowiadania historii, dzieci powinny wcześniej nabyć umiejętność opowiadania i powtarzania podstawowych historii [20,70]. Nauka schematu poznawczego związanego z gramatyką opowieści na początku treningu oraz stopniowe zwiększanie kompetencji dzieci i dostosowanie wymagań poznawczych i językowych do ich możliwości na danym etapie nauki pozwala zmniejszyć frustrację dzieci z bardzo ograniczonymi umiejętnościami językowymi.

Po drugie, w terapii należy wykorzystywać zróżnicowane przykłady, aby umożliwić generalizację oraz wykorzystanie procesów metalingwistycznych. Trening obejmujący wiele przykładów ułatwia nabywanie konstrukcji składniowych i gramatycznych [71]. W przypadku interwencji narracyjnej klinicyści powinni używać kilku różnych historii z tymi samymi elementami gramatyki opowieści, aby uniknąć zapamiętywania przez dzieci konkretnych historii. Użycie wielu przykładów zróżnicowanych treściowo sprzyja wydobyciu schematu narracji przez dzieci. Dzięki temu mogą one nabywać wzorzec konstrukcji gramatyczno-składniowych uniwersalny w budowaniu narracji [72]. Uczą się, że treść opowieści nie jest najistotniejszą cechą, a ważny jest jej schemat.

Ponadto wskazano, że w trakcie treningu historie powinny być umieszczane w kontekście, a ich elementy podstawowe

– analizowane i rekonstruowane. Mimo że dzieci mogą jeszcze nie być w stanie samodzielnie powtórzyć niektórych elementów opowieści, w treningu warto zachować wszystkie główne elementy epizodyczne historii (np. problem, próbę rozwiązania i konsekwencję). W ten sposób zrozumienie narracji jest ułatwione dzięki relacjom między elementami gramatyki opowieści [73,74], a dzieci mogą rozpoznać następstwo czasowe oraz relacje przyczynowo-skutkowe między nimi. Należy pamiętać, że opowieść to znacznie więcej niż suma jej elementów. Aby zachować celowy, komunikatywny charakter historii, konieczne jest ćwiczenie wszystkich elementów struktury.

Należy także pamiętać, że opowiadanie historii ma miejsce dopiero, gdy dziecko skojarzy zdarzenie inicjujące z działaniem i jego konsekwencją (przyczyna i skutek). Rozwój opowiadania historii może przebiegać od środkowych elementów do zewnętrznych, czyli od emocji lub uczucia, które było wywołane przez jakieś wydarzenie z przeszłości. W miarę rozwoju dzieci zaczynają dodawać kolejne warstwy informacji o problemie, który wywołał to uczucie, lub o tym, co zostało zrobione, by go rozwiązać. W końcu dodają bardziej odległe szczegóły kontekstowe, takie jak sceneria i rozwiązywanie.

Gdy celem interwencji narracyjnej jest nauczanie schematu poznawczego związanego z narracją, konieczne jest także, aby każda historia była zgodna z tym schematem. Historie wykorzystywane w interwencji powinny zawierać co najmniej podstawowy, minimalnie kompletny epizod (problem, próba rozwiązania, konsekwencja), a przed omówieniem poszczególnych elementów w czasie sesji interwencyjnej, cała historia jest najpierw prezentowana w pełnej formie. Dostarcza to informacji kontekstowych i zapewnia, że dzieci postrzegają ją jako całość, zwiększając tym samym cel i motywację do wykonania zadania [75].

Na końcu spotkania dzieci powinny sformułować całą historię, łącząc elementy epizodyczne zgodnie z następstwem czasowym i przyczynowo-skutkowym. Zatem w ramach jednej sesji interwencyjnej historia jest prezentowana jako całość w celu umieszczenia jej w kontekście, a następnie identyfikowane są jej elementy jako części do ćwiczeń wykonywanych z pomocą terapeuty. Na końcu historia jest rekonstruowana jako całość i ćwiczona przez dziecko samodzielnie [75]. W ten sposób, dzieciom często przypomina się o celu każdego elementu gramatyki opowieści i znaczeniu ich spójności dla tworzenia bardziej znaczącej całości. Skuteczność schematu całość-część-całość, opartego na celowych, wyraźnych instrukcjach, została potwierdzona w wielu badaniach interwencji narracyjnych [76,77].

Kolejna zasada tworzenia treningu narracji dotyczy wykorzystania pomocy wizualnych do konkretyzacji pojęć abstrakcyjnych. Ponieważ opowiadanie historii wymaga połączenia wielu procesów poznawczych wyższego rzędu, jest to wymagające zadanie dla uczniów z zaburzeniem rozwoju językowego. Struktura opowieści jest schematem, którego uczymy się poprzez ekspozycję na wiele przykładów. Jednakże w przypadku dzieci z trudnościami językowymi uczenie się schematów może być długotrwałym procesem, jeśli nie zastosujemy wsparcia wizualnego (np. zdjęć, rysunków, ikon, organizatorów graficznych). Tego typu pomoce edukacyjne – wspomagające dziecko

podczas opowiadania lub powtarzania historii – mogą być niezwykle skutecznym narzędziem nauczania, zwłaszcza podczas wprowadzania nowej historii. Wsparcie wizualne w postaci konkretnych symboli może być wykorzystane w szczególności do uczenia abstrakcyjnych pojęć, takich jak gramatyka opowieści i cechy językowe (np. spójniki oznaczające relacje przyczynowo-skutkowe). Klinicyści powinni jednak pamiętać, że ostatecznie umiejętności narracyjne mają być wykorzystywane w środowisku pozbawionym pomocy wizualnych.

Najpopularniejsze strategie wsparcia wizualnego obejmują: wykorzystanie piktogramów, ikon, symboli, gestów, które reprezentują elementy gramatyki opowieści lub inne elementy językowe [56,59,68]. Piktografia, która polega na wykorzystaniu prostych rysunków liniowych do przedstawienia pomysłów i wydarzeń, może stanowić wsparcie podczas opowiadania historii, tworzenia historii i tworzenia złożonego języka [75]. Piktografia może być szczególnie przydatna, gdy dzieci są proszone o stworzenie własnej historii. Terapeuta może szybko przełożyć treść historii dziecka na symbole, piktogramy czy rysunki, aby mogło ono później skorzystać z tej wizualnej reprezentacji podczas kolejnych powtórzeń [61,78]. Innymi przykładami wsparcia wizualnego są graficzne organizery i mapy pojęć, również wykorzystywane jako pomoce podczas nauczania schematu opowieści [79,18]. Należy jednak pamiętać, że ilustracje powinny dostarczać tylko tyle informacji o historii, ile jest konieczne. W niektórych przypadkach wprowadzenie zbyt wielu elementów wizualnych może zakłócać nabywanie schematu poznawczego. Ikony, symbole, piktografia i manipulatory służą jako przypomnienie struktury narracji, ale zawierają mniej informacji o konkretnej historii niż szczegółowe zdjęcia i ilustracje. W związku z tym zaleca się wycofywanie zdjęć i ilustracji przed wprowadzeniem ikon, aby dzieci mogły stopniowo i płynnie przejść od łatwych zadań do trudnych.

W celu zmaksymalizowania efektu interwencji zaleca się także włączenie działań, które umożliwią dziecku generalizowanie nowych umiejętności na niećwiczone przykłady. Jednym ze sposobów jest zaangażowanie w interwencję nauczycieli. Logopedzi mogą wspierać nauczycieli we wdrażaniu interwencji narracyjnej w dużych lub małych grupach. W jednym z badań dotyczących wielokierunkowego wdrażania interwencji narracyjnej w przedszkolach [80] zarówno nauczyciele, jak i nauczyciele wspomagający byli zaangażowani w realizację interwencji. Z kolei Cimburek i Petersen (2017) zbadali rezultaty podobnej interwencji przeprowadzonej u dzieci w wieku przedszkolnym i zerówkowym [15]. Zaangażowanie nauczycieli w interwencję narracyjną polega na zaprezentowaniu im historii wykorzystujących złożone słownictwo i struktury językowe, którymi docelowo powinni posługiwać się uczniowie, i zachęcenie do ich ćwiczenia. Warto przygotować materiały dla nauczycieli, w których oprócz przykładów historii znalazłyby się ilustracje do słownictwa wykorzystywanego podczas interwencji, które jest, by dodatkowo wspomagać generalizację ćwiczonej wiedzy [81]. Ponadto ćwiczenia mogą być też zaprezentowane i przekazane rodzicom dzieci do wykorzystania w domu, aby zapewnić im pomoc członków rodziny w ćwiczeniu opowiadania historii.

Kolejnym ważnym elementem terapii jest aktywne uczestniczenie dziecka w sesji terapeutycznej i utrzymywanie szybkiego tempa nauczania, które zwiększa szanse na zaangażowanie dzieci i bardziej intensywną naukę, dodatkowo zmniejszając ryzyko wystąpienia trudnych zachowań [82]. Dzieci potrzebują powtarzających się okazji do ćwiczenia materiału językowego w ramach każdej sesji terapeutycznej. Dzięki wielokrotnym powtórzeniom zwiększa się szansa na długoterminowe utrzymanie ćwiczonych umiejętności. Ukierunkowana praktyka, wspomagana wskazówkami ze strony terapeuty i korygującymi informacjami zwrotnymi, zwiększy zdolność dzieci do spontanicznego korzystania z nabytych umiejętności. Zatem w trakcie treningu dzieci powinny mieć wiele okazji do opowiadania lub powtarzania historii.

Ponadto dzieci powinny otrzymywać bezpośrednią informację zwrotną, stanowiącą skuteczny element nauczania. Gdy dziecko udziela poprawnych odpowiedzi bądź wykonuje zadanie terapeutyczne w pożądanym sposób, powinno otrzymywać potwierdzenie od terapeuty w postaci gestów, mimiki bądź słownej informacji. Po błędzie dziecka informacja zwrotna w postaci poprawek także powinna zostać uwzględniona. Korygujące, a za razem skuteczne informacje zwrotne mają trzy główne cechy:

- 1) koncentrują się na tym, co dziecko powinno zrobić i minimalizują uwagę poświęconą nieprawidłowej odpowiedzi. Udana korekta prowadzi do tego, że dziecko udziela prawidłowej odpowiedzi [83]. Terapeuta może np. wskazać, co dziecko powinno powiedzieć i umożliwić dziecku podjęcie kolejnej próby;
- 2) przekazywane są bezpośrednio po błędzie [83]. Na przykład, jeśli dziecko, opowiadając historię, pominie krytyczny element (np. opis czynności), zostanie to uznane za błąd. Terapeuta powinien natychmiast przerwać opowieść i dokonać odpowiedniej korekty. Natychmiastowe informacje zwrotne mogą być przekazywane w sposób naturalny, w którym terapeuta może wyrazić zainteresowanie czy wątpliwość z powodu brakujących informacji w historii;
- 3) informacja zwrotna powinna być precyzyjna, tzn. powinna dokładnie informować dziecko, czego zabrakło w jego narracji (np. *Zaczekaj. Zapomniałeś powiedzieć nam o jego uczuciu. Jak się czuł?*).

Informacja zwrotna może też modelować to, co dziecko powinno powiedzieć, a następnie umożliwić mu powtórzenie przykładu podanego przez terapeuta. Konsekwentne ćwiczenie elementów gramatyki opowieści w ustalonej kolejności może przyspieszyć przyswojenie schematu i zapobiec pomijaniu przez dziecko krytycznych informacji. Gdy dziecko jednak pominie element gramatyki opowiadania, pomocne może być ponowne przećwiczenie prawidłowej sekwencji bezpośrednio po korekcie. W badaniu Petersen i in. [84] nauczyciele dokonywali natychmiastowej korekty, a następnie poprosili ucznia o kontynuowanie opowiadania historii od elementu poprzedzającego ten, który został pominięty. Ten rodzaj procedury sprzyja spójności między elementami i pomaga uczniom, którzy mogą bazować na uporządkowanym rozwoju wydarzeń podczas opowiadania lub powtarzania historii.

W treningu powinny być wykorzystywane skuteczne i informatywne podpowiedzi, czyli takie, dzięki którym dziecko użyje prawidłowych elementów narracji podczas opowiadania historii. Spencer i Petersen [15] zaproponowali procedurę dwuetapowego podpowiadania. Zalecają, aby w przypadku każdej takiej podpowiedzi klinicysta najpierw zadał pytanie odnoszące się do tego, co dziecko pominęło lub o czym powinno było wspomnieć, np.: *Jak Jan czuł się ze swoim problemem?* lub *Co zrobił, by rozwiązać ten problem?*, ponieważ kierują one uwagę dziecka na konkretną część historii, która musi zostać opowiedziana/ powtórzona. Należy unikać natomiast pytań ogólnych, takich jak: *Co zdarzyło się dalej?*, ponieważ nie wskazują one, jakiej odpowiedzi oczekujemy od dziecka. Drugą częścią dwuetapowego podpowiadania jest modelowanie odpowiedzi. Jeśli dziecko nie jest w stanie odpowiedzieć w ciągu kilku sekund na zadane pytanie, klinicysta powinien szybko uzupełnić je modelowym zdaniem, np.: *Jan był smutny, ponieważ rozciął sobie kolano. Teraz ty to powiedz.*

Wymagania zadania interwencyjnego (np. powtarzanie, odpowiadanie na pytania, manipulowanie obrazkami) powinny być zaplanowane zgodnie z celami terapii. Zadania terapeutyczne powinny być dostosowane do potrzeb każdego dziecka [85] oraz powinny elastycznie stosować dwuetapowe podpowiedzi. Ponadto w zależności od wieku i poziomu rozwoju dziecka klinicyści mogą rozszerzyć swoje interwencje tak, aby ułatwiać rozwijanie pożądaných kompetencji szkolnych i społecznych. Oznacza to, że interwencja nie powinna kończyć się w momencie, gdy dzieci potrafią już opowiedzieć lub powtórzyć historię z użyciem odpowiedniej struktury opowieści. Jest to tylko punkt wyjścia do nauczania innych krytycznych umiejętności, których często brakuje dzieciom z zaburzonym rozwojem językowym (np. tworzenie osobistych i fikcyjnych historii, pisanie, używanie złożonego słownictwa).

Ostatnia zasada sformułowana przez Spencera i Petersena [15] wskazuje, że ćwiczenia narracji powinny być w miarę możliwości angażujące i zabawne. Podczas nauczania opowiadania historii, dzieci powinny być jak najbardziej aktywne. Opowiadanie historii służy do celowej komunikacji z jednym słuchaczem lub większą ich liczbą. Ten zamierzony cel komunikacyjny nie powinien zostać utracony podczas procesu interwencji. Klinicyści powinni strategicznie okazywać swoje zainteresowanie, aby wzmacniać motywację dzieci do opowiadania historii i sprawić, by interakcja była przyjemna. Dzięki temu dzieci będą chętniej próbowały stosować coraz trudniejsze elementy językowe. Jeśli dzieci są mało mówne, znudzone lub narzekają, obowiązkiem logopedy jest zwiększenie ich zaangażowania. Ponieważ dzieci naturalnie chcą mówić o sobie i swoich doświadczeniach, narracje są idealnym kontekstem do ćwiczenia języka bez poczucia, że jest to zadanie do wykonania. Po pierwsze, warto, aby osoba prowadząca interwencję odgrywała rolę uważnego odbiorcy. Terapeuta może używać przesadnej mimiki i komentarzy, aby pokazać dzieciom, że jest się uważnym odbiorcą. Parafrazowanie wypowiedzi dziecka jest skutecznym sposobem na okazanie aprobaty, a jednocześnie przynosi dodatkową korzyść w postaci modelowania coraz bardziej złożonego języka [86]. Po drugie, podczas zajęć grupowych warto uczyć dzieci, jak parafrazować wypowiedzi/

Tabela 2. Podsumowanie zasad treningu tworzenia narracji
Table 2. Summary of the rules for narrative training

Cechy zadań narracyjnych	1. Struktura opowieści	pierwszym elementem treningu jest nabycie wiedzy o strukturze opowieści (problem–działanie–konsekwencja)
	2. Wykorzystanie wielu przykładów	umożliwia wykorzystanie procesów metalingwistycznych w nauce budowania narracji
	3. Rozłożenie na elementy i rekonstrukcja	narracja umieszczana jest w kontekście, potem rozkładana na elementy, a na koniec rekonstruowana w kompletną strukturę
	4. Wsparcie wizualne	wspomaga rozumienie i zapamiętywanie abstrakcyjnych pojęć, takich jak gramatyka opowieści i cechy językowe (np. spójniki wskazujące relacje przyczynowo-skutkowe).
	5. Generalizacja umiejętności na nowe przykłady	angażowanie wychowawców oraz rodziców w ćwiczenie nowych konstrukcji w różnych kontekstach
Aspekty psychologiczne terapii	6. Aktywne angażowanie dziecka	aktywne uczestniczenie dziecka w zajęciach i szybkie tempo prowadzenia zadań terapeutycznych
	7. Bezpośrednia informacja zwrotna	w trakcie realizacji zadania oraz bezpośrednio po zrobieniu błędu dziecko powinno otrzymywać informację zwrotną od terapeuty w postaci gestów i mimiki bądź informacji słownej
	8. Podpowiedzi	skuteczne podpowiedzi, dzięki którym dziecko użyje prawidłowych elementów narracji
	9. Wymagania dostosowane do dziecka	wymagania zadania interwencyjnego (np. powtarzanie, odpowiadanie na pytania) powinny stosować dwuetapowe podpowiedzi oraz wskazówki wizualne oraz być dostosowane do możliwości językowych każdego dziecka
	10. Ćwiczenia angażujące i zabawne	ćwiczenia powinny motywować dzieci do opowiadania historii, zwiększać ich aktywność i zaangażowanie

opowiadane historię i jak być aktywnym, zaangażowanym słuchaczem, a także chwalić dzieci, gdy okazują szacunek opowiadającemu. Logopedzi mogą modelować parafrazowanie i zachęcać inne dzieci do robienia tego po wysłuchaniu opowieści. Po trzecie, warto wprowadzać do zajęć gry i rywalizację angażując rówieśników. Ostatnim zaleceniem autorów, jest podkreślenie, że wskazane jest także angażowanie dzieci w odgrywanie ról z użyciem rekwizytów, lalek lub ruchu związanego z opowieściami. Najnowsze badania sugerują, że połączenie ruchu z opowiadaniem historii poprawia wyniki językowe dzieci [76,87,88] (tabela 2).

Podsumowanie

W artykule przedstawiono wybrane programy wykorzystywane w terapii dzieci z DLD, obejmujące nauczanie poprawnych konstrukcji zdaniowych oraz ćwiczenie dłuższych wypowiedzi narracyjnych. Zwrócono szczególną uwagę na programy terapeutyczne, których skuteczność została wykazana w badaniach naukowych. Takie terapie jak Shape Coding™, MetaTaal oraz Complex Sentence Intervention (CSI), skupiają się na rozwijaniu kompetencji gramatycznych poprzez wykorzystanie wsparcia wizualnego i manipulacji fizycznych – na przykład poprzez kodowanie struktur zdań za pomocą kolorów, symboli, klocków lub schematów graficznych.

Należy podkreślić, że żadna z przedstawionych metod nie doczekała się dotąd pełnej adaptacji do języka polskiego. Ze względu na różnice strukturalne między językiem angielskim – na gruncie którego programy te powstały – a językiem polskim opracowanie wiernych adaptacji wymagałoby dużego nakładu pracy. Nie oznacza to jednak, że nie można inspirować się ich rozwiązaniami,

a przedstawiony przegląd może służyć jako przewodnik dla polskich specjalistów zajmujących się terapią zaburzeń rozwoju językowego u dzieci. W polskiej terapii logopedycznej i pedagogicznej do praktyki można włączać wybrane elementy, takie jak: wizualne podziały zdania na części składowe (np. Shape Coding, MetaTaal), przedstawianie graficznych relacji między zdaniami (np. w formie *mostków* jak w MetaTaal) czy stopniowanie trudności materiału (od prostszego do bardziej złożonego). W kontekście języka polskiego – charakteryzującego się rozbudowaną fleksją i zmiennym szykiem zdań – techniki te mogą okazać się szczególnie przydatne w nauce odmiany rzeczowników i czasowników oraz konstruowania zdań złożonych. Ważną rolę odgrywają też ćwiczenia kontekstowe, takie jak wyszukiwanie określonego typu zdania w tekście, uzupełnianie brakujących fragmentów czy konstruowanie narracji z wykorzystaniem docelowej konstrukcji, co silnie nawiązuje do procedur stosowanych w CSI. Trzeba jednak pamiętać, że terapia dzieci z DLD w tym obszarze jest procesem wymagającym i długotrwałym, a o jej skuteczności decyduje utrzymanie motywacji dziecka. Dlatego niezwykle istotne jest, aby tak dobrać teksty i zdania, by były atrakcyjne i zgodne z zainteresowaniami danego dziecka. Ważne też, aby w procesie terapii wykorzystywać takie środki, jak: elementy graficzne, klocki, kolory czy wspólne rysowanie struktury zdania, ponieważ zwiększa to zaangażowanie dziecka i ułatwi przenoszenie wyuczonych struktur do spontanicznej komunikacji.

W terapiach narracyjnych, takich jak Story Grammar Marker®, Story Champs oraz SKILL, istotną rolę odgrywają świadome modelowanie struktury opowieści (bohater, problem, działanie, rezultat) z wykorzystaniem pomocy wizualnych (np. mapy historii, piktogramy) oraz stopniowe wprowadzanie bardziej złożonych struktur gramatycznych.

Skuteczność tych metod wynika z systematyczności ich stosowania, dostosowania do poziomu językowego dziecka oraz zastosowania podejścia multisensorycznego, które umożliwia wykorzystanie różnorodnych zdolności poznawczych. Do najważniejszych zasad terapii należą także: wykorzystywanie wielu przykładów w celu generalizacji, aktywne zaangażowanie dziecka, szybkie tempo nauki, stosowanie bezpośredniej informacji zwrotnej oraz skutecznych podpowiedzi. Zaprezentowany przegląd metod wskazuje, że programy te mogą stanowić podstawę do tworzenia skutecznych terapii językowych dla dzieci z DLD

w języku polskim. Przedstawione ogólne zasady terapii mają zastosowanie w przypadku nauki budowania narracji niezależnie od formalnej specyfiki danego języka. Terapia powinna obejmować: wizualizację gramatyki, analizę struktury zdania, rozwijanie umiejętności opowiadania oraz systematyczne i angażujące ćwiczenia dostosowane do indywidualnych potrzeb dziecka.

Finansowanie

UMO-2018/31/D/HS6/03533.

Piśmiennictwo

1. World Health Organization. ICD-11: International Classification of Diseases 11th Revision. Geneva: WHO; 2018.
2. Leonard LB. Children with specific language impairment and their contribution to the study of language development. *J Child Lang*, 2014; 41(S1): 38–47; <https://doi.org/10.1017/S0305000914000130>.
3. Cygan HB, Brylka M. Zaburzenie rozwojowe języka (DLD): definicja, objawy, diagnoza i implikacje kliniczne w świetle klasyfikacji ICD-11. *Now Audiofonol*, 2025; 14(4): 19–35; <https://doi.org/10.17431/na/209943>.
4. Krok WC, Leonard LB. Past tense production in children with and without specific language impairment across Germanic languages: a meta-analysis. *J Speech Lang Hear Res*, 2015; 58(4): 1326–40; https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0232.
5. Kochańska M. Zaburzenie rozwoju językowego u dzieci i młodzieży. Przewodnik dla rodziców i nauczycieli. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych; 2022.
6. Cygan HB, Brylka M. Specyficzne zaburzenie językowe – psychologiczna diagnoza sześciorga dzieci w wieku szkolnym. *Now Audiofonol*, 2021; 10(2): 35–44; <https://doi.org/10.17431/10.2.4>.
7. Bruinsma G, Wijnen F, Gerrits E. Language gains in 4–6-year-old children with developmental language disorder and the relation with language profile, severity, multilingualism and non-verbal cognition. *Int J Lang Commun Disord*, 2023; 58(3): 765–85; <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12834>.
8. Norbury CF, Bishop DVM. Narrative skills of children with communication impairments. *Int J Lang Commun Disord*, 2003; 38(3): 287–313; <https://doi.org/10.1080/1368282031000092336>.
9. Wetherell D, Botting N, Conti-Ramsden G. Narrative in adolescent specific language impairment (SLI): a comparison with peers across two different narrative genres. *Int J Lang Commun Disord*, 2007; 42(5): 583–605; <https://doi.org/10.1080/13682820601040891>.
10. McCabe A. Developmental and cross-cultural aspects of children's narration. In: Bamberg M, editor. *Narrative development: six approaches*. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates; 1997, p. 137–74.
11. Govindarajan K, Paradis J. Narrative abilities of bilingual children with and without developmental language disorder: differentiation and the role of age and input factors. *J Commun Disord*, 2019; 77: 1–16; <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2018.11.001>.
12. Fichman S, Altman C. Referential cohesion in the narratives of bilingual and monolingual children with typically developing language and with specific language impairment. *J Speech Lang Hear Res*, 2019; 62(1): 123–42; https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-17-0457.
13. Tobin LM, Ebbels SH. Effectiveness of intervention with visual templates targeting tense and plural agreement in copula and auxiliary structures in school-aged children with complex needs: a pilot study. *Clin Linguist Phon*, 2019; 33(1–2): 175–90; <https://doi.org/10.1080/02699206.2018.1526352>.
14. Ebbels SH, Marić N, Murphy A, Turner G. Improving comprehension in adolescents with severe receptive language impairments: a randomized control trial of intervention for coordinating conjunctions. *Int J Lang Commun Disord*, 2014; 49(1): 30–48; <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12047>.
15. Spencer TD, Petersen DB. Narrative intervention: principles to practice. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2020; 51(4): 1081–96; https://doi.org/10.1044/2020_LSHSS-20-00006.
16. Gillam SL, Gillam RB. Narrative discourse intervention for school-aged children with language impairment: supporting knowledge in language and literacy. *Top Lang Disord*, 2016; 36(1): 20–34; <https://doi.org/10.1097/TLD.0000000000000081>.
17. Kulkarni A, Pring T, Ebbels S. Evaluating the effectiveness of therapy based around shape coding to develop the use of regular past tense morphemes in two children with language impairments. *Child Lang Teach Ther*, 2014; 30(3): 245–54; <https://doi.org/10.1177/0265659013515678>.
18. Gillam SL, Hartzheim D, Studenka B, Simonsmeier V, Gillam R. Narrative intervention for children with autism spectrum disorder. *J Speech Lang Hear Res*, 2015; 58(3): 920–33; https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0095.
19. Haines G, Ebbels S. Using the SHAPE CODINGTM system to develop understanding and use of English grammar. In: Herman Gelbart R, Enns C (red.). *Communication interventions with deaf people* [Internet]. Oxford: Oxford University Press; 2025 [cited 2025 Sep 2]. Pozyskano z: <https://doi.org/10.1093/9780191983726.003.0018>.
20. Justice EC, Swanson LA, Buehler V. Use of narrative-based language intervention with children who have cochlear implants. *Top Lang Disord*, 2008; 28(2): 149–61; <https://doi.org/10.1097/01.TLD.0000318932.01147.76>.
21. Ullman MT, Pierpont EI. Specific language impairment is not specific to language: the procedural deficit hypothesis. *Cortex*, 2005; 41(3): 399–433; [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70276-4](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70276-4).
22. Conti-Ramsden G, Jones M. Verb use in specific language impairment. *J Speech Lang Hear Res*, 1997; 40(6): 1298–313; <https://doi.org/10.1044/jslhr.4006.1298>.
23. Skipp A, Windfuhr KL, Conti-Ramsden G. Children's grammatical categories of verb and noun: a comparative look at children with specific language impairment and normal language. *Int J Lang Commun Disord*, 2002; 37(3): 253–71; <https://doi.org/10.1080/13682820210136285>.

24. Baron LS, Arbel Y. An implicit–explicit framework for intervention methods in developmental language disorder. *Am J Speech Lang Pathol*; 2022; 31(4): 1557–73; https://doi.org/10.1044/2022_AJSLP-21-00302.
25. Ebbels S, van der Lely H. Meta-syntactic therapy using visual coding for children with severe persistent SLI. *Int J Lang Commun Disord*; 2001; 36(Suppl.): 345–50; <https://doi.org/10.3109/13682820109177996>.
26. Paivio A. Mental imagery in associative learning and memory. *Psychol Rev*; 1969; 76(3): 241–63; <https://doi.org/10.1037/h0027272>.
27. Ebbels SH, Gadd M, Nicoll H, Hughes L, Dawson N, Burke C i wsp. The effectiveness of individualized morphosyntactic target identification and explicit intervention using the SHAPE CODING system for children with developmental language disorder and the impact of within-session dosage. *Lang Speech Hear Serv Sch*; 2024; 55(3): 803–37; https://doi.org/10.1044/2023_LSHSS-23-00058.
28. Ebbels SH, van der Lely HKJ, Dockrell JE. Intervention for verb argument structure in children with persistent SLI: a randomized control trial. *J Speech Lang Hear Res*; 2007; 50(5): 1330–49; [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007\)093](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007)093).
29. Calder SD, Claessen M, Leitão S, Ebbels S. Evaluating two different dose frequencies and cumulative intervention intensities to improve past tense production for early school-aged children with developmental language disorder. *Int J Lang Commun Disord*; 2021; 56(6): 1278–95; <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12667>.
30. Calder SD, Claessen M, Ebbels S, Leitão S. The efficacy of an explicit intervention approach to improve past tense marking for early school-age children with developmental language disorder. *J Speech Lang Hear Res*; 2021; 64(1): 91–104; https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00139.
31. Delage H, Stanford E, Garnier P, Oriol E, Morin E. The efficiency of an explicit approach to improve complex syntax in French-speaking children with developmental language disorder: a pilot study. *Child Lang Teach Ther*; 2025; 41(1): 66–85; <https://doi.org/10.1177/02656590231201877>.
32. Zwitserlood R, Wijnen F, van Weerdenburg M, Verhoeven L. MetaTaal: enhancing complex syntax in children with specific language impairment—a metalinguistic and multimodal approach. *Int J Lang Commun Disord*; 2015; 50(3): 273–97; <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12134>.
33. Zwitserlood R. MetaTaal. *Tijdschr Voor Logop*. 2015;16: 6–13.
34. Athanadou M, Theodorou E. Complex syntax intervention for developmental language impairment. In: *Proceedings of the 11th International Conference of Experimental Linguistics* [Internet]. ExLing Society; 2020 [cited 2025 Sep 2]. Pozyskano z: https://exlingsociety.com/wp-content/uploads/proceedings/exling-2020/11_0009_000424.pdf.
35. van Lingen Y. The efficacy of a serious game in the grammatical intervention of children aged 7–10 years with a developmental language disorder [master's thesis on the Internet]. Utrecht: Utrecht University; 2024 [cited 2025 Aug 19]. Pozyskano z: <https://studenttheses.uu.nl/handle/20.500.12932/46033>.
36. Balthazar CH, Scott CM. Targeting complex sentences in older school children with specific language impairment: results from an early-phase treatment study. *J Speech Lang Hear Res*; 2018; 61(3): 713–28; https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-17-0146.
37. Mathias B, von Kriegstein K. Enriched learning: behavior, brain, and computation. *Trends Cogn Sci*; 2023; 27(1): 81–97; <https://doi.org/10.1016/j.tics.2022.10.006>.
38. Birsh JR. *Multisensory teaching of basic language skills*. 3rd ed. Baltimore (MD): Brookes Publishing; 2011.
39. Balthazar C, Ebbels S, Zwitserlood R. Explicit grammatical intervention for developmental language disorder: three approaches. *Lang Speech Hear Serv Sch*; 2020; 51: 226–46; https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-19-00079.
40. Finestack LH. Evaluation of an explicit intervention to teach novel grammatical forms to children with developmental language disorder. *J Speech Lang Hear Res*; 2018; 61(8): 2062–75; https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-17-0339.
41. Leonard LB. The primacy of priming in grammatical learning and intervention: a tutorial. *J Speech Lang Hear Res*; 2011; 54(2): 608–21; [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010\)10-0122](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010)10-0122).
42. Plante E, Gómez RL. Learning without trying: the clinical relevance of statistical learning. *Lang Speech Hear Serv Sch*; 2018; 49(3S): 710–22; https://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-STLT1-17-0130.
43. Shams L, Seitz AR. Benefits of multisensory learning. *Trends Cogn Sci*; 2008; 12(11): 411–7; <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>.
44. Gillam RB, Johnston JR. Spoken and written language relationships in language/learning-impaired and normally achieving school-age children. *J Speech Hear Res*; 1992; 35(6): 1303–15; <https://doi.org/10.1044/jslr.3506.1303>.
45. Marinellie SA. Complex syntax used by school-age children with specific language impairment in child–adult conversation. *J Commun Disord*; 2004; 37(6): 517–33; <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2004.03.005>.
46. Leonard LB. *Children with specific language impairment*. 2nd ed. Cambridge (MA): MIT Press; 2014.
47. Shao Z, Janse E, Visser K, Meyer AS. What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Front Psychol*; 2014; 5: 772; <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00772>.
48. Fey ME, Catts HW, Proctor-Williams K, Tomblin JB, Zhang X. Oral and written story composition skills of children with language impairment. *J Speech Lang Hear Res*; 2004; 47(6): 1301–18; <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/1092-4388%282004/098%29>.
49. Newman RM, McGregor KK. Teachers and laypersons discern quality differences between narratives produced by children with or without SLI. *J Speech Lang Hear Res*; 2006; 49(5): 1022–36; <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/1092-4388%282006/073%29>.
50. Greenhalgh KS, Strong CJ. Literate language features in spoken narratives of children with typical language and children with language impairments. *Lang Speech Hear Serv Sch*; 2001; 32(2): 114–25; <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/0161-1461%282001/010%29>.
51. Kaderavek JN, Sulzby E. Narrative production by children with and without specific language impairment. *J Speech Lang Hear Res*; 2000; 43(1): 34–49; <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/jslhr.4301.34>.
52. Scott CM, Windsor J. General language performance measures in spoken and written narrative and expository discourse of school-age children with language learning disabilities. *J Speech Lang Hear Res*; 2000; 43(2): 324–39; <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/jslhr.4302.324>.
53. Bishop DVM, Adams C. Comprehension problems in children with specific language impairment. *J Speech Lang Hear Res*; 1992; 35(1): 119–29; <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/jslr.3501.119>.
54. Laing Gillam S, Fargo JD, St. Clair Robertson K. Comprehension of expository text: insights gained from think-aloud data. *Am J Speech Lang Pathol*; 2009; 18(1): 82–94; <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/1058-0360%282008/07-0074%29>.

55. Wright HH, Newhoff M. Narration abilities of children with language-learning disabilities in response to oral and written stimuli. *Am J Speech Lang Pathol*, 2001; 10(3): 308–19; <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/1058-0360%282001/027%29>.
56. Moreau MR, Fidrych H. *How to Use the Story Grammar Marker: A Guide for Improving Speaking, Reading, and Writing Skills Within Your Existing Program*. Easthampton, MA: Discourse Skills Productions; 1998.
57. Miller RD, Correa VI, Katsiyannis A. Effects of a story grammar intervention with repeated retells for English learners with language impairments. *Commun Disord Q*, 2018; 40(1): 15–27; <https://doi.org/10.1177/1525740117751897>.
58. Schoenbrodt L, Kerins M, Gesell J. Using narrative language intervention as a tool to increase communicative competence in Spanish-Speaking children. *Lang Cult Curric*, 2003; 16(1): 48–59; <https://doi.org/10.1080/07908310308666656>.
59. Petersen DB, Spencer TD. *Story champs*. Language Dynamics Group, LLC. 2016.
60. Batsche G, Elliott J, Graden J, Grimes J, Kovaleski J, Prasse D. *Response to Intervention: Policy Considerations and Implementation*. Alexandria, VA: National Association of State Directors of Special Education; 2005.
61. Petersen DB, Brown CL, Ukrainetz TA, Wise C, Spencer TD, Zebre J. Systematic individualized narrative language intervention on the personal narratives of children with autism. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2014; 45(1): 67–86; https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/2013_LSHSS-12-0099.
62. Spencer TD, Kajian M, Petersen DB, Bilyk N. Effects of an individualized narrative intervention on children's storytelling and comprehension skills. *J Early Interv*, 2013; 35(3): 243–69; <https://doi.org/10.1177/1053815114540002>.
63. Spencer TD, Moran M, Thompson MS, Petersen DB, Restrepo MA. Early efficacy of multitiered dual-language instruction: promoting preschoolers' Spanish and English oral language. *AERA Open*, 2020; 6(1): 2332858419897886; <https://doi.org/10.1177/2332858419897886>.
64. Spencer TD, Petersen DB, Restrepo MA, Thompson M, Gutierrez Arvizu MN. The effect of Spanish and English narrative intervention on the language skills of young dual language learners. *Top Early Child Spec Educ*, 2019; 38(4): 204–19; <https://doi.org/10.1177/0271121418779439>.
65. Hessling A, Schuele CM. Individualized Narrative Intervention for School-Age Children With Specific Language Impairment. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2020; 51(3): 687–705; https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/2019_LSHSS-19-00082.
66. Risueño RJ, Gray S, Romeo S. The efficacy of story champs for improving oral language in third-grade Spanish–English bilingual students with developmental language disorder. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2024; 55(3): 938–58; https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/2024_LSHSS-23-00121.
67. Petersen DB, Staskowski M, Spencer TD, Foster ME, Brough MP. The effects of a multitiered system of language support on kindergarten oral and written language: a large-scale randomized controlled trial. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2022; 53(1): 44–68; https://pubs.asha.org/doi/full/10.1044/2021_LSHSS-20-00162.
68. Gillam SL, Olszewski A, Squires K, Wolfe K, Slocum T, Gillam RB. Improving narrative production in children with language disorders: an early-stage efficacy study of a narrative intervention program. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2018; 49(2): 197–212; https://pubs.asha.org/doi/10.1044/2017_LSHSS-17-0047.
69. Gillam SL, Vaughn S, Roberts G, Capin P, Fall AM, Israelsen-Augenstein M i wsp. Improving oral and written narration and reading comprehension of children at-risk for language and literacy difficulties: results of a randomized clinical trial. *J Educ Psychol*, 2023; 115(1): 99–117; <https://doi.org/10.1037/edu0000766>.
70. Swanson LA, Fey ME, Mills CE, Hood LS. Use of narrative-based language intervention with children who have specific language impairment. *Am J Speech Lang Pathol*, 2005; 14(2): 131–41; [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2005/014\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2005/014)).
71. LaFrance DL, Tarbox J. The importance of multiple exemplar instruction in the establishment of novel verbal behavior. *J Appl Behav Anal*, 2020; 53(1): 10–24; <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jaba.611>.
72. Layng TVJ. Tutorial: Understanding concepts: implications for behavior analysts and educators. *Perspect Behav Sci*, 2019; 42(2): 345–63; <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jaba.611>.
73. Schick A, Melzi G. The development of children's oral narratives across contexts. *Early Educ Dev*, 2010; 21(3): 293–317; <https://doi.org/10.1080/10409281003680578>.
74. Curenton SM. Understanding the landscapes of stories: the association between preschoolers' narrative comprehension and production skills and cognitive abilities. *Early Child Dev Care*, 2011; 181(6): 791–808; <https://doi.org/10.1080/03004430.2010.490946>.
75. Gillam R, Ukrainetz T. Language intervention through literature-based units. *Literate language intervention: Scaffolding PreK-12 literacy achievement*, 2006 [Internet]. Pozyskano z: https://digitalcommons.usu.edu/comd_facpub/91.
76. Brinton B, Fujiki M. Facilitating social communication in children with developmental language disorder: a bibliotherapeutic approach. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2019; 4(3): 532–7; https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/2019_PERS-SIG16-2019-0005.
77. Gillam SL, Gillam RB, Reece K. Language outcomes of contextualized and decontextualized language intervention: results of an early efficacy study. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 2012; 43(3): 276–91; <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/0161-1461%282011/11-0022%29>.
78. Spencer TD, Kajian M, Petersen DB, Bilyk N. Effects of an individualized narrative intervention on children's storytelling and comprehension skills. *J Early Int*, 2013; 35(3): 243–69; <https://doi.org/10.1177/1053815114540002>.
79. Boulineau T, Fore III C, Hagan-Burke S, Burke MD. Use of story-mapping to increase the story-grammar text comprehension of elementary students with learning disabilities. *Learn Disabil Q*, 2004; 27(2): 105–21; <https://doi.org/10.2307/1593645>.
80. Spencer TD, Weddle SA, Petersen DB, Adams JL. Multitiered narrative intervention for preschoolers: a head start implementation study, 2017; <https://journals.charlotte.edu/dialog/article/view/543>.
81. Spencer TD, Moran M, Thompson MS, Petersen DB, Restrepo MA. Early efficacy of multitiered dual-language instruction: promoting preschoolers' Spanish and English oral language. *AERA Open*, 2020; 6(1): 2332858419897886; <https://doi.org/10.1177/2332858419897886>.
82. Forsyth DR, Archer CR. Technologically assisted instruction and student mastery, motivation, and matriculation. *Teach Psychol*, 1997; 24(3): 207–12; https://doi.org/10.1207/s15328023top2403_17.

83. Slocum TA, Rolf KR. Features of direct instruction: content analysis. *Behav Anal Pract*, 2021; 14(3): 775–84; <https://doi.org/10.1007/s40617-021-00617-0>.
84. Petersen DB, Chanthongthip H, Ukrainetz TA, Spencer TD, Steeve RW. Dynamic assessment of narratives: efficient, accurate identification of language impairment in bilingual students. *J Speech Lang Hear Res*, 2017; 60(4): 983–98; https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-15-0426.
85. Westerveld MF, Gillon GT. Oral narrative context effects on poor readers' spoken language performance: story retelling, story generation, and personal narratives. *Int J Speech Lang Pathol*, 2010; 12(2): 132–41; <https://doi.org/10.3109/17549500903414440>.
86. Cleave PL, Becker SD, Curran MK, Van Horne AJO, Fey ME. The efficacy of recasts in language intervention: a systematic review and meta-analysis. *Am J Speech Lang Pathol*, 2015; 24(2): 237–55; https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-14-0105.
87. Culatta B, Hall-Kenyon KM, Black S. Teaching expository comprehension skills in early childhood classrooms. *Top Lang Disord*, 2010; 30(4): 323; <https://doi.org/10.1097/TLD.0b013e3181ff5a65>.
88. Duncan M, Cunningham A, Eyre E. A combined movement and story-telling intervention enhances motor competence and language ability in pre-schoolers to a greater extent than movement or story-telling alone. *Eur Phys Educ Rev*, 2019; 25(1): 221–35; <https://doi.org/10.1177/1356336X17715772>.

Dr n. biol. Hanna Cygan, email: h.cygan@ifps.org.pl •  0000-0002-4518-8540
Mgr Martyna Bryłka, email: m.brylka@ifps.org.pl •  0000-0001-6817-5446

Studium przypadku

Przesłano do redakcji:
09.04.2026
Zaakceptowano po recenzji:
11.06.2026
Opublikowano:
31.07.2026

Wykorzystanie systemu Sentio w konfiguracji CROS u pacjentki z jednostronną głuchotą – opis przypadku

Use of the Sentio system in a CROS configuration in a patient with single-sided deafness – 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

Katarzyna B. Cywka^{1A-F} , Piotr H. Skarżyński^{2,3A-E} ,
Monika Bączyk^{2C-F} , Henryk Skarżyński^{1A} 

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

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

³ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Streszczenie

Wprowadzenie: Jednostronna głuchota (SSD) charakteryzuje się występowaniem głębokiego lub całkowitego ubytku słuchu w jednym uchu przy normie słuchowej w drugim. Brak słyszenia binauralnego prowadzi do trudności w rozumieniu mowy, lokalizacji dźwięku oraz obniżenia jakości życia. Dostępne są różne metody leczenia SSD, dobierane indywidualnie w zależności od: etiologii, czasu trwania zaburzenia, uwarunkowań anatomicznych, wyników badań audiologicznych i potrzeb pacjenta. Najczęściej stosowaną metodą leczenia jest implantacja ślimakowa. Inną dostępną opcją jest zastosowanie implantów wykorzystujących przewodnictwo kostne. Celem pracy była ocena efektywności klinicznej i bezpieczeństwa zastosowania aktywnego implantu kostnego Sentio w konfiguracji CROS u pacjentki z SSD.

Opis przypadku: Przedstawiono przypadek 50-letniej pacjentki z jednostronną głuchotą spowodowaną nagłą głuchotą z uszkodzeniem części przedsionkowej błędnika. Ze względu na całkowitą ossyfikację ślimaka niemożliwe było wykonanie implantacji ślimakowej. Pacjentka została zakwalifikowana do wszczepienia aktywnego implantu wykorzystującego przewodnictwo kostne Sentio w konfiguracji CROS. Zabieg i okres pooperacyjny przebiegły bez komplikacji. W dniu aktywacji procesora oraz podczas wizyt kontrolnych (po miesiącu oraz po sześciu miesiącach) przeprowadzono badania rozumienia mowy w szumie oraz ocenę trudności słuchowych w codziennych sytuacjach za pomocą kwestionariusza APHAB. Po implantacji zaobserwowano wyraźną poprawę rozumienia mowy w szumie, zarówno podczas aktywacji procesora, jak i kolejnych wizyt kontrolnych. Pacjentka zgłaszała także zmniejszenie odczuwanych trudności słuchowych.

Wnioski: Uzyskane wyniki potwierdzają skuteczność kliniczną oraz bezpieczeństwo zastosowania implantu Sentio w konfiguracji CROS w opisywanym przypadku. Obserwacje te wymagają dalszej weryfikacji w badaniach obejmujących większe grupy pacjentów.
Słowa kluczowe: jednostronna głuchota • CROS • SSD • implanty kostne • Sentio

Abstract

Introduction: Single-sided deafness (SSD) is characterized by profound or complete hearing loss in one ear, with normal hearing in contralateral ear. The lack of access to binaural hearing leads to difficulties in speech comprehension, sound localization, and a reduced quality of life. Various treatment methods for SSD are available, selected on an individual basis depending on the etiology, duration of the condition, anatomical factors, audiological test results, and the patient's needs. The most commonly used method is

Autor korespondencyjny: Monika Bączyk, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochnackiego 10, 02-042 Warszawa; email: m.baczuk@ifps.org.pl

cochlear implantation. Another available treatment option involves the use of bone-conduction implants. The aim of this study was to evaluate the clinical efficacy and safety of the Sentio active bone-conduction implant in a CROS configuration in a patient with SSD. **Case report:** We present the case of a 50-year-old female patient with single-sided deafness caused by sudden sensorineural hearing loss with damage to the vestibular portion of the labyrinth. Due to complete ossification of the cochlea, cochlear implantation was not possible. The patient was qualified for implantation of an active Sentio bone-conduction implant in a CROS configuration. The procedure and postoperative period proceeded without complications. On the day of processor activation and during follow-up visits (at 1 and 6 months), speech-in-noise tests and an assessment of subjective hearing difficulties in everyday situations using the APHAB questionnaire were conducted. A marked improvement in speech-in-noise understanding was observed after implantation, both during processor activation and at subsequent follow-up visits. The patient also reported a reduction in perceived hearing difficulties. **Conclusions:** The obtained results show clinical efficacy and safety of the Sentio implant in a CROS configuration in the presented case of a patient with single-sided deafness. These findings require further verification in studies involving larger patient groups. **Keywords:** single-sided deafness • CROS • SSD • bone implants • Sentio

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
AHL	asymmetric hearing loss	niedosłuch asymetryczny
APHAB	<i>Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit</i>	kwestionariusz APHAB
AV	<i>Aversiveness</i>	<i>Stopień akceptacji nieprzyjemnych dźwięków</i>
BAHS	bone-anchored hearing systems	systemy implantów słuchowych zakotwiczonych w kości
BCD	bone-conduction devices	urządzenia wykorzystujące przewodnictwo kostne
BN	<i>Background noise</i>	<i>Komunikacja w szumie</i>
CI	cochlear implant	implant ślimakowy
CROS	contralateral routing of signal	–
EC	<i>Ease of communication</i>	<i>Komunikacja w ciszy</i>
GS	global score	wynik ogólny
RV	Reverberation	<i>Komunikacja w warunkach pogłosu</i>
SNR	signal-to-noise ratio	stosunek sygnału do szumu
SRT	speech recognition threshold	próg rozumienia mowy
SSD	single-sided deafness	jednostronna głuchota
SSQ12B/C	<i>Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale 12 – Benefit/Comparison</i>	kwestionariusz SSQ12B/C
TDCI	transcutaneous direct conduction implant	–
WRS	word recognition score	wynik rozpoznawania słów

Wprowadzenie

Jednostronna głuchota (ang. *single-sided deafness*, SSD) to zaburzenie charakteryzujące się głębokim niedosłuchem lub całkowitym brakiem słyszalności w jednym uchu, przy zachowanej normie słuchu w uchu przeciwległym [1]. Szacuje się, że częstość jej występowania w populacji ogólnej wynosi od 12 do 27 przypadków na 100 000 osób [2]. Istotne znaczenie kliniczne ma różnicowanie jednostronnej głuchoty od niedosłuchu asymetrycznego (ang. *asymmetric hearing loss*, AHL). Podstawowym kryterium odróżniającym te jednostki chorobowe jest stopień asymetrii ubytku słuchu między uszami. W literaturze brak jest jednolitej, powszechnie przyjętej definicji niedosłuchu asymetrycznego. Według niektórych źródeł AHL określana jest jako różnica progów słyszenia między uszami przekraczająca 10 dB HL (średnia dla częstotliwości 500–4000 Hz) [3,4]. Inne opracowania definiują AHL jako asymetrię wynoszącą co najmniej 20 dB HL dla dwóch sąsiadujących częstotliwości lub 15 dB HL dla

dwóch dowolnych częstotliwości w zakresie 2000–8000 Hz [5]. AHL obejmuje zarówno przypadki, gdy jedno ucho ma prawidłową czułość słuchu, a w drugim występuje niedosłuch, jak i wtedy, gdy niedosłuch jest obustronny, lecz o różnym nasileniu w każdym z uszu [3]. SSD i AHL różnią się również konsekwencjami klinicznymi. Pacjenci z AHL mają częściowe korzyści ze słyszenia binauralnego, co nie występuje w przypadku osób z SSD [6]. Różnice te mają istotny wpływ na wybór odpowiedniej strategii rehabilitacji słuchu.

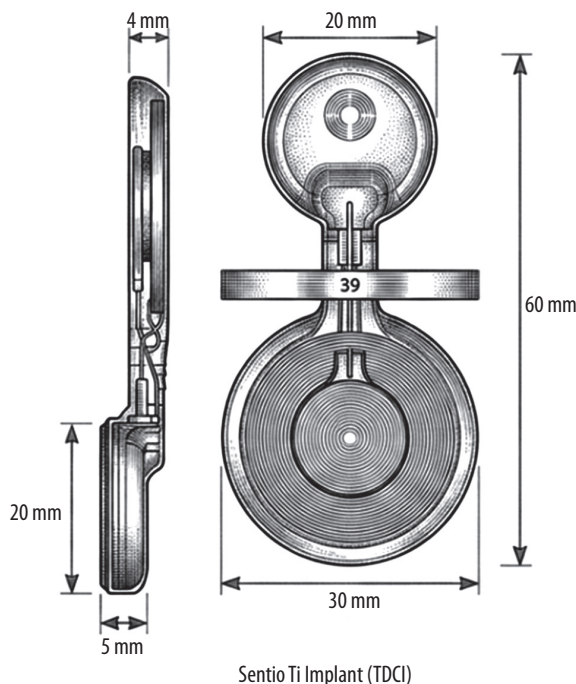
Etiologia jednostronnej głuchoty jest bardzo zróżnicowana. W zależności od momentu wystąpienia schorzenia wyróżnia się postać wrodzoną oraz nabytą. Wrodzona SSD często wiąże się z nieprawidłowościami w rozwoju struktur ucha wewnętrznego oraz nerwu słuchowego, takimi jak: aplazja lub hipoplazja nerwu słuchowego, malformacje ślimaka lub przedstonka, atrezja przewodu słuchowego wewnętrznego [7]. Jednostronna głuchota może być również skutkiem wrodzonego zakażenia wirusem cytomegalii (CMV),

które jest jedną z najczęstszych przyczyn niedosłuchu u dzieci [8]. Przyczyną wrodzonej SSD mogą być też czynniki genetyczne, obejmujące zarówno izolowane mutacje genowe, jak i zespoły wad wrodzonych, m.in. zespół Waardenburga [9,10]. Nabyta jednostronna głuchota może być natomiast wynikiem infekcji wirusowych (np. zakażenia wirusem świnki) oraz procesów zapalnych, takich jak zapalenie błędnika czy zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, prowadzących do uszkodzenia ucha wewnętrznego [11]. Istotną grupę przyczyn stanowią także urazy głowy, obejmujące zwłaszcza okolice kości skroniowej, które mogą skutkować uszkodzeniem nerwu słuchowego lub struktur ucha wewnętrznego [12]. Wśród innych przyczyn SSD wymienia się: stosowanie leków ototoksycznych, chorobę Ménière'a, zaawansowanego perlaka, choroby autoimmunologiczne czy guzy kąta mostowo-mózdkowego [11,13]. Ponadto u osób dorosłych jednostronna głuchota często pojawia się nagle, a jej etiologia pozostaje nieokreślona [14].

Pacjenci SSD są pozbawieni słyszenia binauralnego, co powoduje istotne trudności w codziennym funkcjonowaniu, takie jak m.in. zaburzenia rozumienia mowy, zwłaszcza w hałasie, oraz ograniczona zdolność lokalizacji źródła dźwięku [15,16]. Jednostronna głuchota u dzieci ma negatywny wpływ na rozwój poznawczy oraz rozwój mowy. Prowadzi to do problemów psychospołecznych, obniżenia jakości życia oraz trudności szkolnych [17,18]. Ponadto u wielu pacjentów z SSD występują silne szumy uszne [19].

Sposób leczenia jednostronnej głuchoty zależy od: etiologii, czasu trwania zaburzenia, warunków anatomicznych oraz indywidualnych potrzeb pacjenta. Kluczowe znaczenie ma spełnienie określonych kryteriów kwalifikacyjnych, właściwych dla danej metody terapeutycznej, oraz poinformowanie pacjenta o zaletach i ograniczeniach każdej z nich [14]. Jedną z dostępnych opcji leczenia jest zastosowanie implantów ślimakowych celem przywrócenia słyszenia binauralnego, a dzięki temu uzyskania korzyści wynikających z integracji obuuszej [20]. U pacjentów z SSD zaopatrzonych w implant ślimakowy obserwuje się znaczną poprawę rozumienia mowy w hałasie, lepszą lokalizację źródła dźwięku, a także zmniejszenie uciążliwości szumów usznych. Jest to jednak rozwiązanie przeznaczone dla osób o odpowiednich uwarunkowaniach anatomicznych, nie może być też stosowane w przypadku niektórych schorzeń, np. hipoplazji czy aplazji nerwu słuchowego [21,22].

Inną metodą rehabilitacyjną w jednostronnej głuchocie jest zastosowanie systemu typu CROS (ang. *contralateral routing of signal*), który przekierowuje dźwięk z ucha niesłyszącego do ucha zdrowego. W tym podejściu stosuje się zarówno klasyczne aparaty słuchowe, jak i urządzenia wykorzystujące przewodnictwo kostne [23,24]. Rozwiązanie to wpływa na poprawę percepcji mowy, redukuje efekt cienia głowy oraz przyczynia się do poprawy jakości życia, jednakże nie przywraca słyszenia binauralnego, w związku z czym pacjenci wciąż mierzą się z trudnościami z lokalizacją dźwięków [25,26]. Zastosowanie aparatów słuchowych w konfiguracji CROS zapewnia zmniejszony wysiłek słuchowy i jednocześnie jest nieinwazyjne [27]. Metoda ta wiąże się jednak z koniecznością noszenia drugiego



Rycina 1. Schemat budowy implantu Sentio
Figure 1. Schematic diagram of the Sentio implant

urządzenia na zdrowym uchu, co często jest odrzucane przez pacjentów ze względów estetycznych oraz psychologicznych, a ponadto może powodować dyskomfort, jeśli występuje efekt okluzji [28].

Urządzenia wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku w konfiguracji CROS umożliwiają transmisję bodźców akustycznych ze strony ucha gorzej słyszącego do ucha zdrowego za pośrednictwem drgań kości czaszki [29]. Wśród nich można wymienić implanty zakotwiczone w kości (ang. *bone-anchored hearing systems*, BAHS), które składają się z wszczepionego w kość skroniową tytanowego implantu połączonego z zewnętrznym procesorem za pomocą łącznika przechodzącego przez skórę. Niewielkie rozmiary części wszczepialnej oraz jej płytkie zakotwiczenie w kości pozwalają na stosowanie tego rozwiązania u pacjentów po przebytych operacjach wyrostka sutkowatego [30]. Jednak zastosowanie takiego urządzenia wymaga przzerwania ciągłości skóry, co wiąże się z występowaniem zwiększonego ryzyka infekcji, podrażnienia skóry czy przemieszczenia implantu [31,32].

Alternatywne rozwiązanie stanowią aktywne implanty kostne, w których zewnętrzny procesor utrzymywany jest na miejscu za pomocą magnesu [33]. Wśród niewątpliwych zalet zastosowania tych urządzeń należy wymienić: zachowanie ciągłości powłok skórnych, brak efektu okluzji, komfort użytkowania oraz niższe ryzyko infekcji skóry. Implant Sentio (Oticon Medical), wprowadzony do praktyki klinicznej w 2024 roku, jest najmniejszym spośród obecnie dostępnych na rynku aktywnych implantów na przewodnictwo kostne. **Rycina 1** przedstawia schemat budowy implantu Sentio. Ze względu na obecność wszczepianych elementów systemu implantacja wiąże się z ograniczeniami w późniejszej diagnostyce obrazowej. U pacjentów

z wszczepionym systemem Sentio dopuszcza się wykonywanie badań MRI przy natężeniu pola magnetycznego do 1,5 T. Badanie jest bezpieczne, pod warunkiem spełnienia ściśle określonych warunków producenta. Implant może być stosowany w konfiguracji CROS u pacjentów z jednostronną głuchotą, u których średni próg słyszenia dla przewodnictwa powietrznego drugiego ucha dla częstotliwości 500, 1000, 2000, 3000 Hz nie przekracza 20 dB HL. Przed decyzją o wszczepieniu systemu zaleca się przeprowadzenie próby z użyciem procesora dźwięku na opasce, zarówno w warunkach klinicznych, jak i domowych [34].

Celem niniejszej pracy była analiza skuteczności klinicznej oraz bezpieczeństwa zastosowania aktywnego implantu na przewodnictwo kostne Sentio w konfiguracji CROS u pacjentki z jednostronną głuchotą, u której niemożliwe było zastosowanie implantu ślimakowego.

Opis przypadku

Pacjentka w wieku 50 lat znajduje się pod opieką Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) od 2018 roku. W roku 2017 zgłosiła się na SOR innego ośrodka z zawrotami głowy i objawami zapalenia ucha prawego. Według wywiadu z pacjentką w tym okresie wystąpił również epizod nagłego pogorszenia słuchu w uchu prawym, określony jako nagła głuchota z uszkodzeniem części przedsionkowej błędnika. Zastosowano leczenie w komorze hiperbarycznej. Rok później pacjentka zgłosiła się do IFPS, gdzie na podstawie przeprowadzonych badań słuchu potwierdzono jednostronną głuchotę ucha prawego. Pacjentka nie zdecydowała się na stosowanie aparatów słuchowych w systemie CROS. W roku 2023 zakwalifikowano ją do próby wszczepienia implantu ślimakowego do ucha prawego. W trakcie zabiegu atykoantromastoidektomii stwierdzono skostnienie w obrębie części przyokienkowej oraz dalszego odcinka schodów bębienka. Wprowadzono elektrodę próbną do ucha prawego celem dalszej oceny radiologicznej. Po ponad 6 miesiącach wykonano tympanotomię eksploracyjną, usunięto elektrodę próbną i ponownie podjęto próbę wszczepienia implantu ślimakowego. Śródoperacyjnie odstąpiono jednak od implantacji ze względu na całkowitą ossyfikację ślimaka. W roku 2025 pacjentkę zakwalifikowano do wszczepienia aktywnego implantu na przewodnictwo kostne Sentio w konfiguracji CROS. Operację przeprowadzono w tym samym roku.

Analiza wyników badań i kwalifikacja do wszczepienia implantu Sentio

Przed podjęciem decyzji o implantacji przeanalizowano wyniki tomografii komputerowej w celu oceny warunków anatomicznych oraz przeprowadzono pełną ocenę audiologiczną. Wykonano badanie audiometrii tonalnej w celu oceny progów słyszenia. W uchu prawym potwierdzono głęboki niedosłuch zmysłowo-nerwowy. W uchu lewym średni próg słyszenia dla przewodnictwa powietrznego dla częstotliwości 500, 1000, 2000 i 3000 Hz wynosił 13,75 dB HL, co spełniało kryteria kwalifikacyjne do implantacji systemem Sentio. Wynik badania przedstawiono na **rycinie 2**.

Wykonano również badanie rozumienia mowy w szumie z wykorzystaniem *Polskiego testu zdaniowego typu matrix* (PTZ-M). Pomiar wykonano przy stałym poziomie szumu

(65 dB SPL), który podawano z głośnika ustawionego na przeciw pacjentki. Sygnał mowy prezentowano od strony ucha głuchego, przy poziomie sygnału dostosowanym adaptacyjnie. PTZ-M pozwala określić próg rozumienia mowy (ang. *speech recognition threshold*, SRT), czyli najniższe natężenie, przy którym pacjent jest w stanie poprawnie powtórzyć 50% przedstawionych słów. Za wartość normatywną przyjmuje się wynik $\leq -2,9$ dB SNR [35]. Przed implantacją pacjentka uzyskała wynik SRT = +7,6 dB SNR. Celem przedoperacyjnej symulacji działania implantu kostnego i oceny potencjalnych korzyści przeprowadzono próbę z zastosowaniem odpowiednio dopasowanego aparatu kostnego Ponto w konfiguracji CROS, zamocowanego na miękkiej opasce. Podczas badania w aparacie wynik testu PTZ-M wyniósł +4,3 dB SNR.

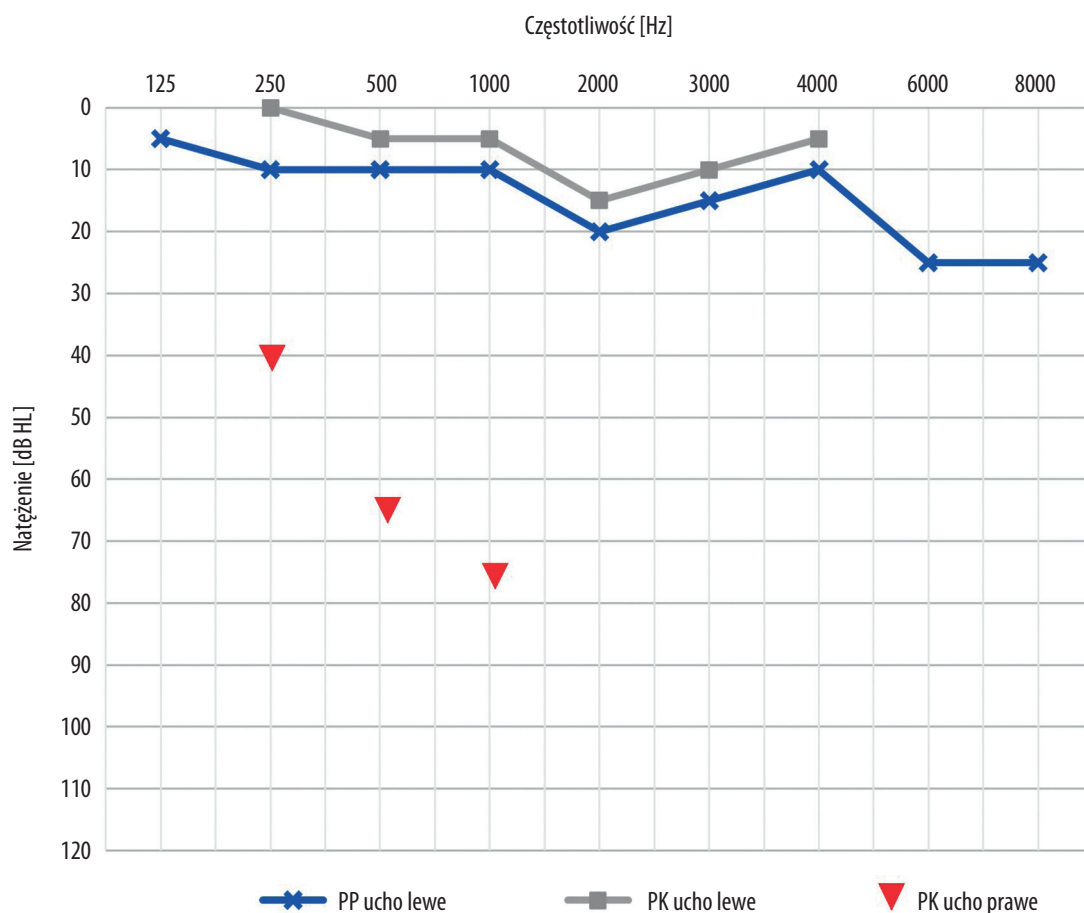
Ponadto pacjentka wypełniła kwestionariusz APHAB (ang. *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*), który służy do oceny subiektywnie odczuwanych trudności w słyszeniu w codziennych sytuacjach [36,37]. Kwestionariusz pozwala przeanalizować cztery obszary ujęte w podskalach: *Komunikacja w ciszy* (ang. *Ease of Communication*, EC), *Komunikacja w szumie* (ang. *Background Noise*, BN), *Komunikacja w warunkach pogłosu* (ang. *Reverberation*, RV) oraz *Stopień akceptacji nieprzyjemnych dźwięków* (ang. *Aversiveness*, AV). Wyniki poszczególnych podskal służą do wyznaczenia wyniku całkowitego (ang. *global score*, GS), stanowiącego ich średnią. Niższa wartość GS oznacza mniejsze trudności słuchowe [38]. Pacjentka uzyskała następujące wyniki: EC = 78,8; BN = 84,8; RV = 89; AV = 50; GS = 75,7, wskazujące na wysoki stopień nasilenia trudności słuchowych. Podczas procesu diagnostycznego wyjaśniono pacjentce zasadę działania systemów CROS oraz implantów wykorzystujących przewodnictwo kostne. Omówiono ich funkcje, możliwości i ograniczenia. Przekazano również informacje dotyczące ograniczeń w późniejszej diagnostyce obrazowej.

Zabieg wszczepienia implantu

Operacja trwała 35 minut, została wykonana w znieczuleniu ogólnym i przebiegła bez powikłań. Grubość tkanki podskórnej wynosiła 6 mm, co pozwoliło wykluczyć problemy z utrzymaniem się magnesu. Implant został umieszczony w łożu, bez kontaktu z zatoką esowatą ani oponami mózgowymi. Nie zaginano cewki wewnętrznej urządzenia. Do przymocowania implantu użyto taśmy o długości 39 mm oraz dwóch dedykowanych śrub. Zamknięcie rany wykonano trzema warstwami szwów. Zastosowano opatrunek uciskowy, aby zapobiec powstaniu krwiaka, wdrożono antybiotykoterapię. Gojenie się rany pooperacyjnej przebiegło prawidłowo, bez żadnych powikłań.

Ocena audiologiczna i kwestionariuszowa po wszczepieniu implantu Sentio

Aktywacja implantu miała miejsce 5 tygodni po operacji. Na wizycie stwierdzono prawidłowe utrzymanie magnesu. Procesor ustawiono na podstawie rekomendowanego standardu BC Direct oraz preferencji pacjentki. Metoda BC Direct, wykorzystywana do ustawienia parametrów procesora, polega na bezpośrednim wyznaczeniu progów słyszenia przewodnictwa kostnego z wykorzystaniem stymulacji generowanej przez implant.



Rycina 2. Wynik audiometrii tonalnej przed implantacją (PP – przewodnictwo powietrzne, PK – przewodnictwo kostne). W badaniu ucha prawego nie uzyskano odpowiedzi dla przewodnictwa powietrznego; dla przewodnictwa kostnego oznaczono vibracje

Figure 2. Results of pure-tone audiometry prior to implantation (PP – air conduction, PK – bone conduction). No response was obtained for air conduction in the right ear. Bone conduction thresholds were measured as vibrations

Oceny efektów binauralnych dokonano w polu swobodnym z wykorzystaniem Polskiego testu słownego i liczbowego opracowanego przez Demenko i Pruszewicza [39]. Efekt cienia głowy badano w konfiguracji, w której test słowny o natężeniu 65 dB SPL prezentowany był od strony ucha implantowanego, a szum szerokopasmowy od strony ucha nieimplantowanego (**rycina 3**). Podczas badania z włączonym systemem CROS pacjentka uzyskała 85% rozumienia mowy. W tych samych warunkach z wyłączonym systemem CROS wynik WRS (ang. *word recognition score*) wyniósł 55%.

W dniu aktywacji wykonano także badanie rozumienia mowy w szumie przy użyciu *Polskiego testu zdaniowego typu matrix*. Podczas badania szum szerokopasmowy 65 dB SPL podawany był z głośnika umieszczonego od strony ucha nieimplantowanego, a mowa – z głośnika po stronie ucha zaimplantowanego. Podczas aktywacji implantu Sentio (z aktywnym systemem) pacjentka uzyskała wynik SRT = +3,1 dB SNR. Pomiar powtórzono podczas dwóch wizyt kontrolnych po miesiącu oraz 6 miesiącach od aktywacji. Pacjentka regularnie korzystała z procesora między wizytami. Na pierwszej wizycie kontrolnej wynik wyniósł -2,2 dB SNR, natomiast podczas drugiej poprawił

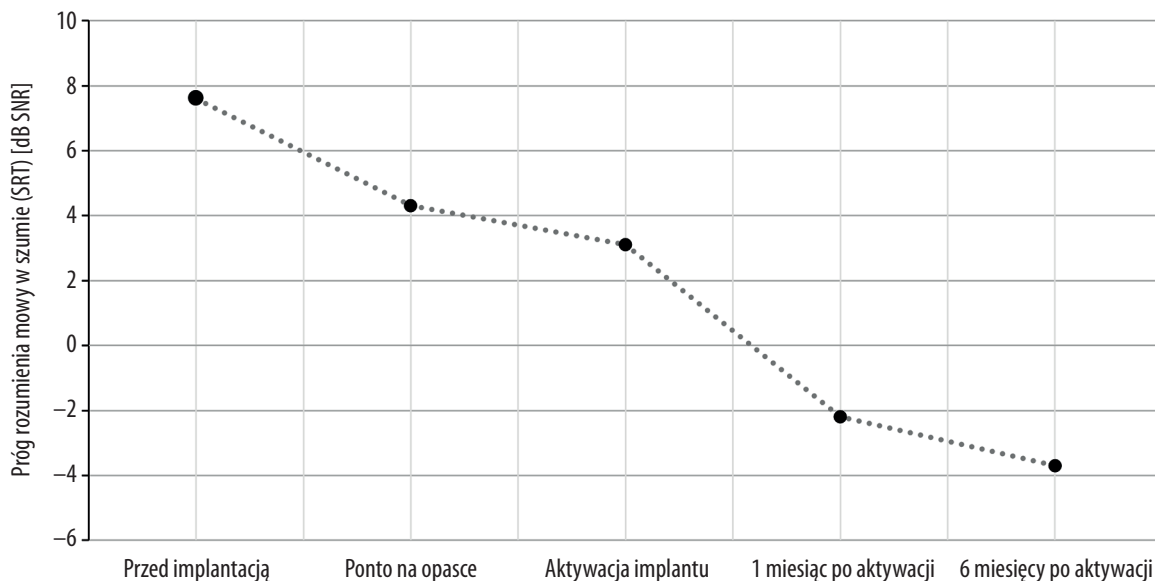


Rycina 3. Położenie źródła sygnału mowy (S) i szumu (N) względem ucha implantowanego (Sentio) oraz ucha przeciwnego (CONTRA)

Figure 3. Position of the speech source (S) and noise source (N) relative to the implanted ear (Sentio) and the contralateral ear (CONTRA)

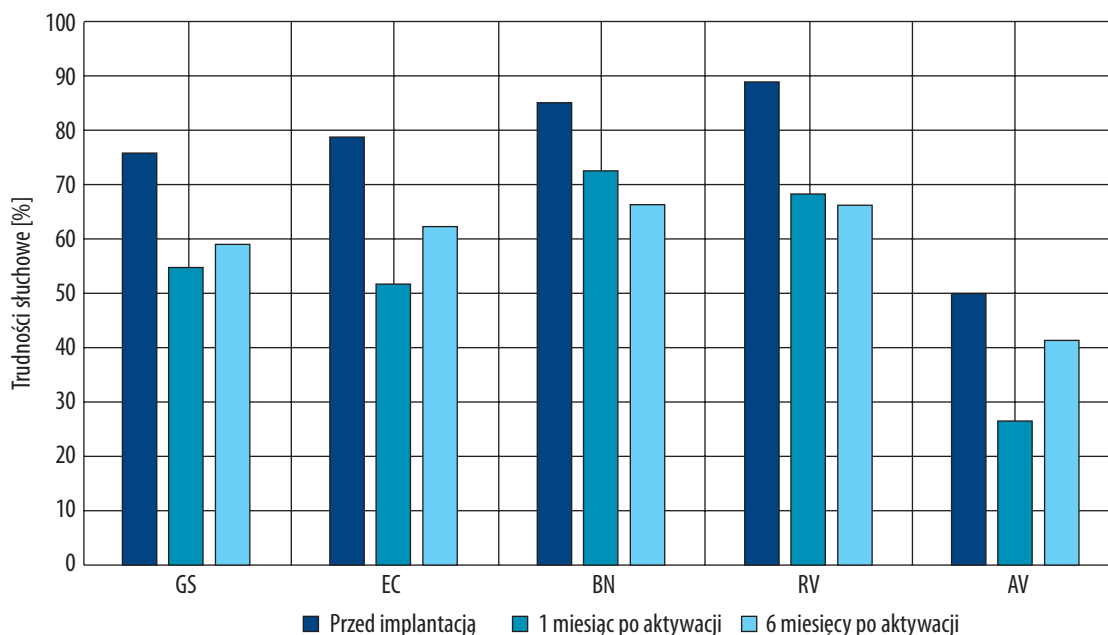
się do -3,7 dB SNR. Porównanie wyników testu PTZ-M uzyskanych przed oraz po implantacji zaprezentowano na **rycynie 4**.

Podczas każdej wizyty kontrolnej pacjentka wypełniała kwestionariusz APHAB. Na wizycie miesiąc po aktywacji systemu Sentio pacjentka uzyskała następujące wyniki:



Rycina 4. Wyniki Polskiego testu zdaniowego typu matrix uzyskane: przed implantacją, w aparacie kostnym Ponto na miękkiej opasce, w dniu aktywacji systemu Sentio (z aktywnym systemem), na wizycie kontrolnej po miesiącu oraz podczas wizyty kontrolnej po 6 miesiącach

Figure 4. Results of the Polish Matrix Sentence Test obtained: before implantation, with the Ponto bone conduction hearing aid on a softband, on the day of Sentio system activation, at the 1-month follow-up, and at the 6-month follow-up



Rycina 5. Wyniki kwestionariusza APHAB uzyskane: przed implantacją, na wizycie kontrolnej miesiąc po aktywacji oraz wizycie kontrolnej 6 miesięcy po aktywacji

Figure 5. Results of the APHAB questionnaire obtained: before implantation, at the 1-month follow-up after activation, and at the 6-month follow-up after activation

EC = 51,8; BN = 72,7; RV = 68,5; AV = 26,7; GS = 54,9. Wynik całkowity oraz wyniki wszystkich subskal były niższe niż przed wszczepieniem implantu, co wskazuje na zmniejszenie trudności słuchowych po implantacji. Na drugiej wizycie kontrolnej, 6 miesięcy po aktywacji, odnotowano dalszą poprawę w subskalach BN oraz RV, z wynikami

BN = 66,5; RV = 66,5. W subskalach EC oraz AV zaobserwowano wzrost (EC = 62,3; AV = 41,5), co spowodowało również wzrost wyniku całkowitego do 59,2. Pomimo tych zmian wszystkie wartości pozostały niższe niż przed implantacją. Rozkład wyników kwestionariusza APHAB w trzech okresach czasowych przedstawiono na **rycynie 5**.

Dyskusja

Podczas operacji wszczepienia implantu Sentio nie wystąpiły żadne zdarzenia niepożądane, a gojenie się rany pooperacyjnej przebiegło prawidłowo, co sugeruje bezpieczeństwo tej procedury. Uzyskane wyniki wskazują na znaczącą poprawę rozumienia mowy w szumie po wszczepieniu implantu u pacjentki z jednostronną głuchotą. Wartość SRT w teście PTZ-M uległa obniżeniu o 4,5 dB SNR w dniu aktywacji systemu w porównaniu z wynikiem przedoperacyjnym. Podczas wizyty kontrolnej po 6 miesiącach odnotowano dalszą poprawę, a łączny zysk wyniósł –11,3 dB SNR. Analiza wyników kwestionariusza APHAB wykazała zmniejszenie odczuwanych przez pacjentkę trudności słuchowych. Obniżenie wyników we wszystkich subskalach kwestionariusza potwierdziło istotną poprawę funkcjonowania słuchowego po implantacji, choć wartości uzyskane podczas użytkowania implantu nadal wskazywały na utrzymywanie się znacznych trudności w komunikacji. Mogło to być związane z dużym nasileniem trudności słuchowych przed operacją, a także z faktem, że proces adaptacji do implantu i osiągnięcie pełnego wykorzystania oferowanych przez niego korzyści wymaga czasu. Należy również uwzględnić ograniczenia wynikające z mechanizmu działania systemu w konfiguracji CROS, który nie przywraca słyszenia binauralnego. Znaczenie mogły mieć również oczekiwania pacjentki wobec efektów implantacji.

Podobne obserwacje przedstawili Hol i wsp. [40], których badanie objęło 51 pacjentów z systemem Sentio wszczepionym w latach 2022–2023, jeszcze przed oficjalnym wprowadzeniem urządzenia na rynek. W grupie badanej znalazło się 12 osób z jednostronną głuchotą (SSD), u których po implantacji przeprowadzono test rozumienia mowy w szumie. Głośnik z szumem ustawiono po stronie ucha zdrowego, a głośnik prezentujący sygnał mowy – po stronie z implantem. Trzy miesiące po implantacji odnotowano poprawę percepcji mowy w szumie o –5,41 dB SNR. Pacjenci zgłosili również znaczną poprawę jakości życia, a spośród 12 osób z SSD 10 zadeklarowało satysfakcję z działania urządzenia, podczas gdy 2 nie miały zdania w tej kwestii [40].

Z uwagi na ograniczoną liczbę publikacji dotyczących systemu Sentio, zasadne wydaje się odniesienie uzyskanych wyników do danych dostępnych dla innych aktywnych implantów kostnych. W pracy Piecuch i wsp. [41] przedstawiono opis przypadku 14-letniej dziewczynki z jednostronną głuchotą spowodowaną zdwojeniem przewodu słuchowego wewnętrznego. Pacjentka otrzymała implantu Bonebridge, który podobnie jak system Sentio, należy do grupy aktywnych implantów na przewodnictwo kostne. Przed operacją za pomocą testu PTZ-M oceniono rozumienie mowy w hałasie: SRT = +3,5 dB SNR. W dniu aktywacji implantu wynik ten obniżył się do –10,3 dB SNR. Analiza wyników kwestionariusza APHAB wykazała zmniejszenie trudności słuchowych po implantacji. Znaczącą poprawę odnotowano w subskalach EC, BN oraz RV [41].

Badanie przeprowadzone przez Huber i wsp. [42] obejmowało 17 osób z jednostronną głuchotą, którym wszczepiono system Bonebridge. Zabieg przebiegł bez

komplikacji. Odnotowano kilka niegroźnych zdarzeń niepożądanych w okresie pooperacyjnym, m.in. miejscowy obrzęk czy lekki ból. Zastosowanie implantu przyczyniło się do poprawy rozumienia mowy w hałasie w sytuacji, gdy sygnał mowy prezentowany był po stronie z implantem. Średnia poprawa wyniosła –1,5 dB SNR po 6 miesiącach od aktywacji urządzenia oraz –2,2 dB SNR po 18 miesiącach. Badania z wykorzystaniem kwestionariuszy wykazały poprawę jakości życia po implantacji [42].

Praca Ratuszniak i wsp. [43] jest analizą subiektywnych korzyści wynikających z wszczepienia implantu Bonebridge. Badaniem objęto 81 pacjentów z niedosłuchem mieszanym i przewodzeniowym oraz jednostronną głuchotą. Grupa z SSD liczyła 20 osób. Wszystkie operacje przebiegły bez powikłań. Pacjenci z SSD zgłosili istotne zmniejszenie trudności słuchowych, co zostało potwierdzone przez obniżone wyniki uzyskane we wszystkich subskalach kwestionariusza APHAB i wynik całkowity (GS). W tej grupie poprawę o co najmniej 22 punkty procentowe uzyskało: w podskali EC – 55% pacjentów, RV – 35%, BN – 30%. Wśród pacjentów z jednostronną głuchotą 60% oceniło jakość dźwięku z implantem jako przeciętną („pomiędzy dobrym a złym”), 35% uznało ją za dobrą, natomiast 5% za bardzo dobrą [43].

Willenborg i wsp. [44] zaprezentowali wyniki badań 6 pacjentów z SSD, którym wszczepiono aktywny implant kostny Osia. Operacje przebiegły bez powikłań, jednak w przypadku jednego pacjenta usunięto implant jeszcze przed jego aktywacją z powodu rozejścia się rany z ropnym stanem zapalnym. Pacjent ten miał zmniejszoną grubość tkanki podskórnej w związku z wcześniejszym zabiegiem w tej okolicy. Po implantacji u badanych odnotowano poprawę rozumienia mowy w szumie, ze zmianą SRT wynoszącą –4,2 dB SNR w stosunku do wyniku przedoperacyjnego. Wyniki kwestionariusza APHAB wykazały istotną poprawę w zakresie trzech subskal: EC (z 33% do 15%), RV (z 57% do 35%) oraz BN (z 52% do 28%). W tej badanej grupie tolerancja nieprzyjemnych dźwięków (AV) po wszczepieniu implantu pogorszyła się (z 19% do 34%) [44].

Przytoczone badania potwierdzają skuteczność kliniczną aktywnych implantów kostnych w leczeniu jednostronnej głuchoty, co jest zgodne z wynikami przedstawionego przypadku. Pacjenci uzyskali lepsze rozumienie mowy w hałasie, a ich jakość życia po wszczepieniu implantu uległa istotnej poprawie. U pacjentki opisanej w niniejszej pracy nie zaobserwowano żadnych powikłań pooperacyjnych, podczas gdy w literaturze opisuje się sporadyczne zdarzenia niepożądane, jednak procedura wszczepienia implantu kostnego w konfiguracji CROS jest uważana za bezpieczną i dobrze tolerowaną przez pacjentów.

Istotnym zagadnieniem poruszonym w literaturze jest także porównanie efektów zastosowania implantów ślimakowych oraz aktywnych implantów kostnych u pacjentów z SSD. W randomizowanym badaniu klinicznym van Heteren i wsp. [45] oceniono efekty różnych metod terapeutycznych u 120 pacjentów z SSD, w tym 28 osób z implantem ślimakowym (ang. *cochlear implant*, CI) oraz 25 osób z urządzeniami wykorzystującymi przewodnictwo kostne (ang. *bone-conduction devices*, BCD).

Po 24 miesiącach obserwacji pacjenci z CI osiągnęli wyższe wyniki w zakresie percepcji mowy w hałasie niż osoby z BCD (różnica SRT o -2.2 dB); w badaniu tym sygnał mowy podawany był do ucha z implantem, a szum – po stronie ucha zdrowego. Ponadto pacjenci z CI zgłaszali większą redukcję szumów usznych i poprawę subiektywnej jakości słyszenia [45].

Podobne wnioski przedstawili Astefanei i wsp. [46]. Grupę badaną stanowiło 37 pacjentów z SSD, spośród których 18 miało wszczepiony implant ślimakowy, a 19 – implant na przewodnictwo kostne (BCI). W grupie osób dorosłych z CI średni błąd lokalizacji poprawił się po implantacji o $\sim 38.2^\circ$, natomiast w przypadku osób z BCI poprawa wyniosła $\sim 5.4^\circ$. Poprawa efektów binauralnych była większa u pacjentów z CI, przy czym redukcja efektu cienia głowy była porównywalna w obu grupach. Z kolei istotne zmniejszenie szumów usznych odnotowano wyłącznie w grupie osób z CI. Wyniki kwestionariusza SSQ12B/C wykazały większą subiektywną poprawę słyszenia przestrzennego u pacjentów z CI, natomiast poprawa w zakresie rozumienia mowy oraz jakości dźwięku okazała się porównywalna w obu grupach [46]. Analiza literatury wykazuje, że implanty ślimakowe pozostają metodą pierwszego wyboru w leczeniu SSD ze względu na większe korzyści w zakresie efektów binauralnych. Implanty wykorzystujące przewodnictwo kostne stanowią natomiast skuteczną i bezpieczną alternatywę dla pacjentów, u których wszczepienie CI nie jest możliwe [47].

Należy uwzględnić, że przeprowadzone badanie ma charakter opisu pojedynczego przypadku, co ogranicza możliwość uogólnienia wyników, jednak może stanowić punkt wyjścia do dalszych badań w większych grupach pacjentów. Istnieje zatem potrzeba przeprowadzenia badań obejmujących większe populacje, co pozwoliłoby na potwierdzenie bezpieczeństwa i zaobserwowanych korzyści klinicznych, a także na bardziej kompleksową ocenę efektywności omawianego rozwiązania.

Wnioski

Na podstawie przedstawionego opisu przypadku można wnioskować, że zastosowanie aktywnego implantu kostnego Sentio w konfiguracji CROS w leczeniu jednostronnej głuchoty wykazuje potencjalną skuteczność kliniczną oraz bezpieczeństwo. Zabieg wszczepienia implantu oraz okres pooperacyjny przebiegły bez komplikacji. Implantacja przyczyniła się do poprawy rozumienia mowy w hałasie oraz zwiększenia subiektywnej jakości życia pacjentki. Istnieje jednak potrzeba dalszych badań, obejmujących większe grupy pacjentów, by potwierdzić zaobserwowane korzyści kliniczne.

Finansowanie

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

Piśmiennictwo

1. Yu JW. Understanding Patient Perspectives on Single-Sided Deafness. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2020; 146(10): 885–6; <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.2287>.
2. Zeitler D, Dorman M. Cochlear implantation for single-sided deafness: a new treatment paradigm. *J Neurol Surg Part B Skull Base*, 2019; 80(02): 178–86; <https://doi.org/10.1055/s-0038-1677482>.
3. Sanhueza I, Manrique-Huarte R, Calavia D, Huarte A, Manrique M. Hearing impairment and quality of life in adults with asymmetric hearing loss: benefits of bimodal stimulation. *J Int Adv Otol*, 2019; 15(1): 62–9; <https://doi.org/10.5152/iao.2019.6224>.
4. Durakovic N, Valente M, Goebel JA, Wick CC. What defines asymmetric sensorineural hearing loss? *Laryngoscope*, 2019; 129(5): 1023–4; <https://doi.org/10.1002/lary.27504>.
5. Bruschini L, Canelli R, Morandi A, Cambi C, Fiacchini G, Berrettini S i wsp. Bone anchored hearing aids for the treatment of asymmetric hearing loss. *J Int Adv Otol*, 2020; 16(3): 313–7; <https://doi.org/10.5152/iao.2020.8879>.
6. Benchetrit L, Ronner E, Anne D, Cohen M. Cochlear implantation in children with single-sided deafness: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2021; 147(1): 58–69; <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.3852>.
7. Tahir E, Bajin MD, Jafarov S, Yıldırım MÖ, Çınar BÇ, Sennaroğlu G i wsp. Inner-ear malformations as a cause of single-sided deafness. *J Laryngol Otol*, 2020; 134(6): 509–18; <https://doi.org/10.1017/S0022215120001036>.
8. Usami S-I, Kitoh R, Moteki H, Nishio S-Y, Kitano T, Kobayashi M i wsp. Etiology of single-sided deafness and asymmetrical hearing loss. *Acta Otolaryngol*, 2017; 137(565): S2–7; <https://doi.org/10.1080/00016489.2017.1300321>.
9. Jakob TE, Aschendorff A, Arndt S. Single-sided deafness (SSD): with the „second” you hear better. *LRO Laryngo-Rhin-Otologie*, 2025; 104(4): 227–32; <https://doi.org/10.1055/a-2341-0371>.
10. Pantaleo A, Murri A, Cavallaro G, Pontillo V, Auricchio D, Quaranta N. Single-sided deafness and hearing rehabilitation modalities: contralateral routing of signal devices, bone conduction devices, and cochlear implants. *Brain Sci*, 2024; 14(1): 99; <https://doi.org/10.3390/brainsci14010099>.
11. Holder JT, O’Connell B, Hedley-Williams A, Wanna G. Cochlear implantation for single-sided deafness and tinnitus suppression. *Am J Otolaryngol*, 2017; 38(2): 226–9; <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2017.01.020>.
12. Peter N, Liyanage N, Pfiffner F, Huber A, Kleinjung T. The influence of cochlear implantation on tinnitus in patients with single-sided deafness: a systematic review. *Otolaryngol Neck Surg*, 2019; 161(4): 576–88; <https://doi.org/10.1177/0194599819846084>.
13. Kay-Rivest E, Irace AL, Golub JS, Svirsky MA. Prevalence of single-sided deafness in the United States. *Laryngoscope*, 2022; 132(8): 1652–6; <https://doi.org/10.1002/lary.29941>.
14. Ontario Health (Quality). Implantable devices for single-sided deafness and conductive or mixed hearing loss: a health technology assessment. *Ont Health Technol Assess Ser*, 2020; 20(1): 1–165.
15. Oh SJ, Mavrommatis MA, Fan CJ, DiRisio AC, Villavisanis DF, Berson ER i wsp. Cochlear implantation in adults with single-sided deafness: a systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Neck Surg*, 2023; 168(2): 131–42; <https://doi.org/10.1177/01945998221083283>.

16. Cuda D, Pizzol E, Laborai A, Salsi D, Ghiselli S. Cochlear implant benefits over time in adult patients with Single Sided Deafness. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2025; 282(10): 5023–35; <https://doi.org/10.1007/s00405-025-09298-9>.
17. Liu J, Zhou M, He X, Wang N. Single-sided deafness and unilateral auditory deprivation in children: current challenge of improving sound localization ability. *J Int Med Res*, 2020; 48(1): 0300060519896912; <https://doi.org/10.1177/0300060519896912>.
18. Ren W, Xu C, Zheng F, Lin T, Jin P, Zhang Y i wsp. A porcine congenital single-sided deafness model, its population statistics and degenerative changes. *Front Cell Dev Biol*, 2021; 9: 672216; <https://doi.org/10.3389/fcell.2021.672216>.
19. Kruszyńska M, Lorens A, Obyrcka A, Pastuszek D, Skarżyński H. Efekty binauralne u pacjentów z jednostronną głuchotą i pacjentów z asymetrycznym niedosłuchem, użytkowników systemu implantu ślimakowego. *Now Audiofonol*, 2016; 5(4): 43–8; <https://doi.org/10.17431/902577>.
20. Lorens A, Obyrcka A, Skarzynski PH, Skarzynski H. Benefits of binaural integration in cochlear implant patients with single-sided deafness and residual hearing in the implanted ear. *Life*, 2021; 11(3): 265; <https://doi.org/10.3390/life11030265>.
21. Daher GS, Kocharyan A, Dillon MT, Carlson ML. Cochlear implantation outcomes in adults with single-sided deafness: a systematic review and meta-analysis. *Otol Neurotol*, 2023; 44(4): 297–309; <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003833>.
22. Gersdorff G, Péan V, Camby S, Barriat S, Lefebvre PP. Factors predictive of binaural hearing restoration by cochlear implant in single-sided deafness. *Audiol Neurotol*, 2024; 29(3): 228–38; <https://doi.org/10.1159/000535650>.
23. Marx M, Mosnier I, Vincent C, Bonne N, Bakhos D, Lescanne E i wsp. Treatment choice in single-sided deafness and asymmetric hearing loss: a prospective, multicentre cohort study on 155 patients. *Clin Otolaryngol*, 2021; 46(4): 736–43; <https://doi.org/10.1111/coa.13672>.
24. Friedmann DR, Ahmed OH, McMenomey SO, Shapiro WH, Waltzman SB, Jr JTR. Single-sided deafness cochlear implantation: candidacy, evaluation, and outcomes in children and adults, 2016; 37(2); <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000000951>.
25. Van Heteren JAA, Van Oorschot HD, Wendrich AW, Peters JPM, Rhebergen KS, Grolman W i wsp. Sound localization in single-sided deafness: outcomes of a randomized controlled trial on the comparison between cochlear implantation, bone conduction devices, and contralateral routing of signals hearing aids. *Trends Hear*, 2024; 28: 23312165241287092; <https://doi.org/10.1177/23312165241287092>.
26. Pantaleo A, Murri A, Cavallaro G, Pontillo V, Auricchio D, Quaranta N. Single-sided deafness and hearing rehabilitation modalities: contralateral routing of signal devices, bone conduction devices, and cochlear implants. *Brain Sci*, 2024; 14(1): 99; <https://doi.org/10.3390/brainsci14010099>.
27. Kılıç S, Tuz D, Gürses E. Longitudinal evaluation of listening effort and speech perception in noise in CROS and BiCROS hearing aid users with single-sided deafness. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 2025; 10(4): e70166; <https://doi.org/10.1002/lio2.70166>.
28. Snapp HA, Holt FD, Liu X, Rajguru SM. Comparison of speech-in-noise and localization benefits in unilateral hearing loss subjects using contralateral routing of signal hearing aids or bone-anchored implants. *Otol Neurotol*, 2017; 38(1): 11–8; <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001269>.
29. Peters, JPM, Smit, AL, Stegeman I, Grolman W. Review: bone conduction devices and contralateral routing of sound systems in single-sided deafness. *Laryngoscope*, 2015; 125(1): 218–26; <https://doi.org/10.1002/lary.24865>.
30. Skarżyński PH, Ratuszniak A, Obyrcka A, Lorens A, Skarżyński H. The Ponto Bone-Anchored Hearing System: benefits following radical mastoidectomy. *Med Sci Monit*, 2025; 31: e946944; <https://doi.org/10.12659/MSM.946944>.
31. Koro E, Wales J, Werner M. Bone conduction implants and active middle ear implants for adults. *Sci Prog*, 2025; 108(1): 00368504251328010; <https://doi.org/10.1177/00368504251328010>.
32. Luo Q, Shen Y, Chen T, Zheng Z, Shi H, Feng Y i wsp. Effects of SoundBite bone conduction hearing aids on speech recognition and quality of life in patients with single-sided deafness. *Neural Plast*, 2020; 2020: 1–8; <https://doi.org/10.1155/2020/4106949>.
33. Cywka KB, Skarzynski PH, Krol B, Hatzopoulos S, Skarzynski H. Evaluation of the Bonebridge BCI 602 active bone conductive implant in adults: efficacy and stability of audiological, surgical, and functional outcomes. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2022; 279(7): 3525–34; <https://doi.org/10.1007/s00405-022-07265-2>.
34. Oticon Medical. Sentio Candidacy Guide, 2024; https://p3.aprimocdn.net/dgs/53366f7e-68f0-4f45-b3ce-b19200d9743a/275119pl_GUIDE_Sentio%20Candidacy%20Guide_Version%20B_2024.07_Original%20file.pdf [dostęp: 23.02.2026].
35. Ozimek E, Warzybok A, Kutzner D. Polish sentence matrix test for speech intelligibility measurement in noise. *Int J Audiol*, 2010; 49(6): 444–54; <https://doi.org/10.3109/14992021003681030>.
36. Sworek K, Furmann A, Hojan E, Hojan-Jezińska D. The Polish version of the APHAB method for young people. *Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA)*, 2002; 28: 60–61.
37. Cox RM, Alexander G C. The abbreviated profile of hearing aid benefit. *Ear Hear*, 1995; 16(2): 176–86; <https://doi.org/10.1097/00003446-199504000-00005>.
38. Löhler J, Gräbner F, Wollenberg B, Schlattmann P, Schönweiler R. Sensitivity and specificity of the abbreviated profile of hearing aid benefit (APHAB). *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017; 274(10): 3593–8. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4680-y>.
39. Piłka E. Speech tests available and used in Poland as part of speech audiometry – historical outline. *Now Audiofonol*, 2020; 4(4): 67–74; <https://doi.org/10.17431/895188>.
40. Hol MKS, Aukema TW, Ubbink SWJ, Lindholm D, Holmberg M, Arndt S i wsp. A prospective, multicenter clinical investigation on the safety and performance of a new active transcutaneous bone-anchored implant system. *Otol Neurotol*, 2026; 47(2): 287–96. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000004706>.
41. Piecuch AK, Cywka KB, Skarżyński PH, Skarżyński H. Management of unilateral hearing loss in a 14-year-old with internal auditory canal duplication using a Bonebridge bone conduction implant. *Am J Case Rep*, 2025; 26: e947791; <https://doi.org/10.12659/AJCR.947791>.
42. Huber AM, Strauchmann B, Caversaccio MD, Wimmer W, Linder T, De Min N i wsp. Multicenter results with an active transcutaneous bone conduction implant in patients with single-sided deafness. *Otol Neurotol*, 2022; 43(2): 227–35; <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003418>.
43. Ratuszniak A, Skarzynski PH, Gos E, Skarzynski H. Self-rated benefits of auditory performance after Bonebridge implantation in patients with conductive or mixed hearing loss, or single-sided deafness. *Life*, 2022; 12(2): 137; <https://doi.org/10.3390/life12020137>.

44. Willenborg K, Avallone E, Maier H, Lenarz T, Busch S. A new active osseointegrated implant system in patients with single-sided deafness. *Audiol Neurotol*, 2022; 27(1): 83–92; <https://doi.org/10.1159/000515489>.
45. Van Heteren JAA, Wendrich AW, Peters JPM, Grolman W, Stokroos RJ, Smit A. Speech perception in noise after cochlear implantation for single-sided deafness: a randomized clinical trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2025; 151(3): 211–9; <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2024.4760>.
46. Astefanei O, Martu C, Cozma S, Radulescu L. Cochlear and bone conduction implants in asymmetric hearing loss and single-sided deafness: effects on localization, speech in noise, and quality of life. *Audiol Res*, 2025; 15(3): 49; <https://doi.org/10.3390/audiolres15030049>.
47. Wesarg T, Kuntz I, Jung L, Wiebe K, Schatzer R, Brill S i wsp. Masked speech perception with bone conduction device, contralateral routing of signals hearing aid, and cochlear implant use in adults with single-sided deafness: a prospective hearing device comparison using a unified testing framework. *Audiol Neurotol*, 2024; 29(4): 271–89; <https://doi.org/10.1159/000535383>.

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

Mgr Monika Bączyk, email: m.baczyk@ifps.org.pl •  0009-0009-3575-6733

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



Advanced
DigiCare

REKLAMA DLA
PROFESJONALISTÓW

Inteligentne połączenia cyfrowe DLA PODRÓŻY SŁUCHOWEJ TWOICH PACJENTÓW

- **KOMPLEKSOWY ZESTAW NARZĘDZI CYFROWYCH:** Aplikacje mobilne oraz zasoby online wspierające pracę specjalisty i proces opieki nad pacjentem.
- **TWOJA OPIEKA, ICH DROGA DO LEPSZEGO SŁYSZENIA:** Umożliwia pacjentom aktywne zarządzanie postępami w słyszeniu przy wsparciu specjalisty.
- **ROZSZERZENIE ZAKRESU OPIEKI:** Poza gabinetem – ograniczenie barier kosztowych, geograficznych i organizacyjnych.

Zaawansowane rozwiązania DigiCare firmy AB pomogą Ci osiągnąć sukces.





Eksperci **od zdrowia słuchu** *& życia z pasją*

Nasi pacjenci znów mogą być
częścią świata dźwięków.

 **Audika**

ReSound GN

ReSound SaviTM

Krystaliczny dźwięk
niezawodna łączność
dla wszystkich



Wyłączny dystrybutor w Polsce
GNP Magnusson Aparatura Medyczna Sp. z o.o.
Al. Obrońców Tobruku 1/1, 10-092 Olsztyn
tel./fax: +48 89 651 06 80, bok@gnp.com.pl
www.gnp.com.pl



GN Bringing People Closer

Aplikacja AB ListenFit

WYGODNA APLIKACJA, KTÓRA WZMACNIA ZAANGAŻOWANIE PACJENTÓW NA ICH DRODZE DO LEPSZEGO SŁYSZENIA

- **Szeroki zakres samoocen** zapewnia spersonalizowane wyniki oraz natychmiastową informację zwrotną.
- **Wzmacnia zaangażowanie pacjentów**, oferując im czytelny wgląd w wyniki badań.
- **Intuicyjna i łatwa w obsłudze** – wiedza i wsparcie zawsze na wyciągnięcie ręki.

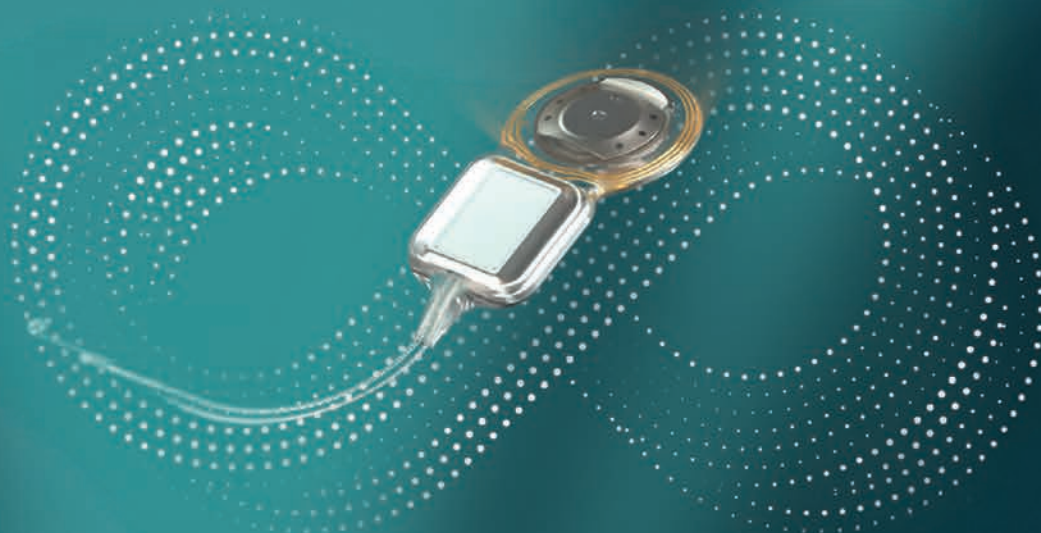
Zachęć swoich pacjentów do pobrania aplikacji AB ListenFit, aby mogli oni uzyskać natychmiastowe informacje o postępach w zakresie słyszenia.



UWAGA: Aplikacja AB ListenFit jest kompatybilna z implantami ślimakowymi Marvel CI oraz/lub aparatami słuchowymi Phonak Link M. AB ListenFit jest przeznaczona do celów edukacyjnych dla osób dorosłych oraz dzieci w wieku 13 lat i starszych, a także dla młodszych dzieci korzystających z aplikacji przy wsparciu opiekuna. Aplikacja nie stanowi substytutu profesjonalnej porady medycznej, diagnozy ani zaleceń terapeutycznych. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości zdrowotnych związanych z użytkowaniem implantu(ów) ślimakowego(ych) prosimy o skierowanie pacjentów do konsultacji z lekarzem lub innym wykwalifikowanym pracownikiem ochrony zdrowia.

Cochlear™ Nucleus® Nexa™ System

Przyszłość słyszenia. Dostarczana już dziś



DLA PROFESJONALISTÓW

Przedstawiamy **pierwszy na świecie** inteligentny system implantu ślimakowego

Po raz pierwszy pacjenci mogą korzystać z nowych lub ulepszonych funkcji oraz przyszłych innowacji dzięki aktualizowanemu oprogramowaniu układowemu w swoim inteligentnym implancie. Mapy każdego pacjenta są teraz bezpiecznie przechowywane w pamięci inteligentnego implantu i mogą być szybko i łatwo skopiowane do nowego lub zastępczego procesora dźwięku w przyszłości.

System Nucleus® Nexa™ intuicyjnie reaguje na zmieniające się potrzeby pacjentów w ciągu dnia, jednocześnie optymalizując czas pracy baterii dzięki najmniejszym i najlżejszym procesorom dźwięku na świecie.^{1-6,*} Wszystko to jest płynnie połączone z ekosystemem, który zapewnia personalizowaną opiekę[^] i szerokie możliwości streamingu.^{*}



Zauszny

Nucleus® 8 Nexa™
Procesor dźwięku



Pozauszny

Nucleus® Kanso® 3 Nexa™
Procesor dźwięku

Dowiedz się więcej www.cochlear.com/NucleusNexaProfessional

Obserwuj nas na [LinkedIn](#)

#Żywotność baterii różni się u każdego użytkownika i zależy od wieku baterii, używanych na co dzień programów, typu implantu, grubości skóry pokrywającej implant oraz rodzaju i wielkości zastosowanej baterii. Transmisja strumieniowa z kompatybilnych urządzeń, urządzeń True Wireless lub systemu FM może skracać czas pracy baterii procesora dźwięku w zależności od częstotliwości i długości korzystania z funkcji streamingu. *Procesor dźwięku pozauszny Nucleus Kanso 3 Nexa jest najmniejszym i najlżejszym na świecie procesorem dźwięku z akumulatorem. ^Zdalna Opieka nie jest dostępna we wszystkich krajach. Informacje na temat urządzeń kompatybilnych z usługami Zdalnej Opieki Cochlear można znaleźć na stronie www.cochlear.com/compatibility. ¹W miarę pojawiania się urządzeń kompatybilnych z technologią Bluetooth LE Audio, konieczna będzie aktualizacja oprogramowania układowego, aby pacjenci mogli korzystać z niektórych funkcji. Możliwość odbioru transmisji Auracast™ zależy od wdrożenia protokołu Auracast przez firmy trzecie. 1. Cochlear Limited. D1864200 SCAN-2 Design Description. 2022, kwiecień. 2. Mauer SJ, Warren C, Knight M, Goorevich M, Nel E. Ocena kliniczna systemu implantu ślimakowego Nucleus 6: poprawa wyników dzięki SmartSound IQ. International Journal of Audiology. 2014, sierpień; 53(8): 564–576. [Sfinansowane przez Cochlear] 3. Mauer SJ, Jones M, Nel E, Del Dot J. Wyniki kliniczne z pozauszny procesorem dźwięku implantu ślimakowego Kanso™. International Journal of Audiology. 2017, styczeń 9; 1-10. [Sfinansowane przez Cochlear] 4. Wolfe J, Neumann S, Marsh M, Schafer E, Lianos L, Gilden J, O'Neill L, Arkis P, Menapace C, Nel E, Jones M. Korzyści z adaptacyjnego przetwarzania sygnału w komercyjnie dostępnym procesorze dźwięku implantu ślimakowego. Otol Neurotol. 2015, sierpień; 36(7):1181–90. [Sfinansowane przez Cochlear] 5. Cochlear Limited. D1913968 Nucleus 8 Whitepaper. 2024, styczeń. 6. Cochlear Limited. D1190805 Porównanie wielkości procesorów. 2024, maj. Materiał przeznaczony jest dla pracowników ochrony zdrowia. Jeśli jesteś pacjentem, skonsultuj się ze swoim lekarzem w sprawie metod leczenia ubytku słuchu. Wyniki mogą się różnić – lekarz poinformuje Cię, jakie czynniki mogą mieć wpływ na Twój wynik. Zawsze zapoznaj się z instrukcją użytkownika. Nie wszystkie produkty są dostępne we wszystkich krajach. Aby uzyskać informacje o produktach, skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem Cochlear. Cochlear, Hear now. And always, Nexa, Nucleus oraz logo eliptyczne są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi grupy spółek Cochlear. © Cochlear Limited 2024. D2166266–V2 2024–07

ReSound GN

ReSound Vivia™

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



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



"This implant gave me the ability to hear high tones to such a degree that I can tune the piano."

Grzegorz Płonka, MED-EL cochlear implant recipient and pianist

A Whole New Level of Hearing Music With MED-EL Cochlear Implants

The complexity of music makes it one of the most challenging things to listen to. But with the right cochlear implant, your patients can hear the fine details of their favorite songs.

By combining flexible, full-length electrode arrays with our FineHearing sound coding, MED-EL cochlear implants are engineered to deliver closest to natural hearing. This lets our recipients reach a whole new level of hearing where they can enjoy listening to—or even play—music.



Learn more about music and cochlear implants:
go.medel.pro/Music-P3

hearLIFE

medel.com



MARVEL OD UCHA DO UCHA

Niezależnie od rodzaju ubytku słuchu, system Marvel oferuje elastyczne rozwiązania, które pomagają słyszeć z obu stron. Advanced Bionics oraz nasza siostrzana firma Phonak oferują unikalne, zintegrowane rozwiązania obuuszne dla użytkowników implantów ślimakowych – w tym jedyne rozwiązanie CI z systemem CROS.

Dowiedz się więcej na AdvancedBionics.com



Marvel CI + Aparat
słuchowy Phonak Link M



Marvel CI +
CROS

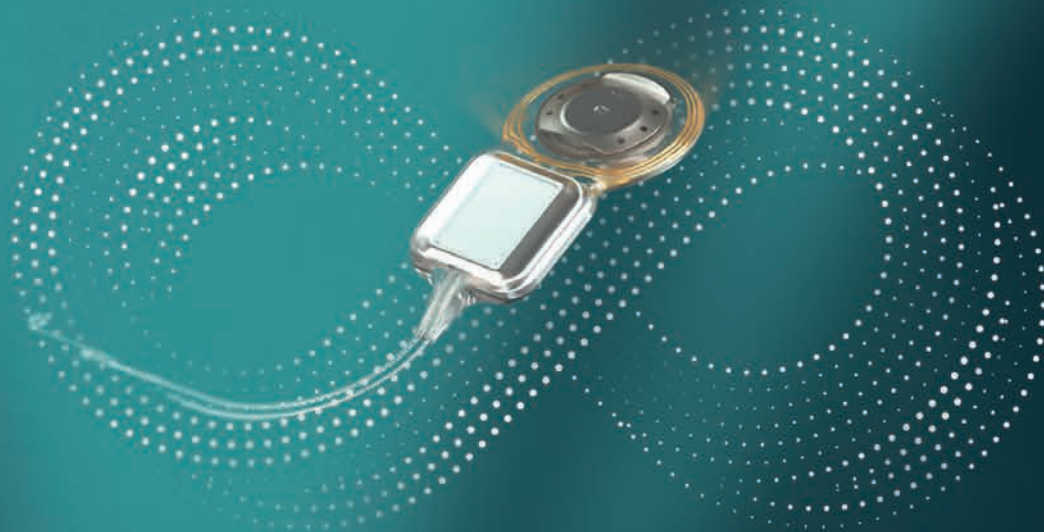


Marvel CI +
Marvel CI



Cochlear™ Nucleus® Nexa™ System

Przyszłość słyszenia. Dostarczana już dziś



Przedstawiamy **pierwszy na świecie** inteligentny system implantu ślimakowego

Po raz pierwszy pacjenci mogą korzystać z nowych lub ulepszonych funkcji oraz przyszłych innowacji dzięki aktualizowanemu oprogramowaniu układowemu w swoim inteligentnym implancie. Mapy każdego pacjenta są teraz bezpiecznie przechowywane w pamięci inteligentnego implantu i mogą być szybko i łatwo skopiowane do nowego lub zastępczego procesora dźwięku w przyszłości.

System Nucleus® Nexa™ intuicyjnie reaguje na zmieniające się potrzeby pacjentów w ciągu dnia, jednocześnie optymalizując czas pracy baterii dzięki najmniejszym i najlżejszym procesorom dźwięku na świecie.^{1-6,*} Wszystko to jest płynnie połączone z ekosystemem, który zapewnia spersonalizowaną opiekę[^] i szerokie możliwości streamingu.^{*}



Zauszny
Nucleus® 8 Nexa™
Procesor dźwięku



Pozauszny
Nucleus® Kanso® 3 Nexa™
Procesor dźwięku

Dowiedz się więcej www.cochlear.com/NucleusNexaProfessional

Obserwuj nas na [LinkedIn](#)

#Żywotność baterii różni się u każdego użytkownika i zależy od wieku baterii, używanych na co dzień programów, typu implantu, grubości skóry pokrywającej implant oraz rodzaju i wielkości zastosowanej baterii. Transmisja strumieniowa z kompatybilnych urządzeń, urządzeń True Wireless lub systemu FM może skrócić czas pracy baterii procesora dźwięku w zależności od częstotliwości i długości korzystania z funkcji streamingu. *Procesor dźwięku pozauszny Nucleus Kanso 3 Nexa jest najmniejszym i najlżejszym na świecie procesorem dźwięku z akumulatorem. ^Zdalna Opieka nie jest dostępna we wszystkich krajach. Informacje na temat urządzeń kompatybilnych z usługami Zdalnej Opieki Cochlear można znaleźć na stronie www.cochlear.com/compatibility. ¥W miarę pojawiania się urządzeń kompatybilnych z technologią Bluetooth LE Audio, konieczna będzie aktualizacja oprogramowania układowego, aby pacjenci mogli korzystać z niektórych funkcji. Możliwość odbioru transmisji Auracast™ zależy od wdrożenia protokołu Auracast przez firmy trzecie. 1. Cochlear Limited. D1864200 SCAN-2 Design Description. 2022, kwiecień. 2. Mauder SJ, Warren C, Knight M, Goorevich M, Nel E. Ocena kliniczna systemu implantu ślimakowego Nucleus 6: poprawa wyników dzięki SmartSound IQ. International Journal of Audiology. 2014, sierpień; 53(8): 564–576. [Sfinansowane przez Cochlear] 3. Mauder S, Jones M, Nel E, Del Dot J. Wyniki kliniczne z pozauszny procesorem dźwięku implantu ślimakowego Kanso™. International Journal of Audiology. 2017, styczeń 9; 1-10. [Sfinansowane przez Cochlear] 4. Wolfe J, Neumann S, Marsh M, Schafer E, Lianos L, Gilden J, O'Neill L, Arkis P, Menapace C, Nel E, Jones M. Korzyści z adaptacyjnego przetwarzania sygnału w komercyjnie dostępnym procesorze dźwięku implantu ślimakowego. Otol Neurotol. 2016, sierpień; 36(7):1181-90. [Sfinansowane przez Cochlear] 5. Cochlear Limited. D1913968 Nucleus 8 Whitepaper. 2024, styczeń. 6. Cochlear Limited. D1190805 Porównanie wielkości procesorów. 2024, maj. Materiał przeznaczony jest dla pracowników ochrony zdrowia. Jeśli jesteś pacjentem, skonsultuj się ze swoim lekarzem w sprawie metod leczenia ubytku słuchu. Rezultaty mogą się różnić – lekarz poinformuje Cię, jakie czynniki mogą mieć wpływ na Twój wynik. Zawsze poznaj się z instrukcją użytkowania. Nie wszystkie produkty są dostępne we wszystkich krajach. Aby uzyskać informacje o produktach, skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem Cochlear. Cochlear, Hear now. And always, Nexa, Nucleus oraz logo eliptyczne są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi grupy spółek Cochlear. © Cochlear Limited 2024. D2166266–V2 2024–07



**Razem
dla Słuchu**

Wsparcie w leczeniu niedosłuchu
za pomocą implantów słuchowych

Twój Pacjent cierpi z powodu głębokiego niedosłuchu lub głuchoty?



Zaufało nam już 6000 Pacjentów

Skieruj go do Razem dla Słuchu

Razem dla Słuchu to platforma i zespół profesjonalistów, inżynierów klinicznych, zajmujących się tematyką leczenia niedosłuchu od ponad 25 lat. W ramach platformy, działa również zespół Opiekunów Pacjenta, który wspiera Pacjentów z głębokim niedosłuchem na każdym etapie procesu leczenia.



+48 22 3333 000



opiekunpacjenta@razemdlasluchu.pl



www.razemdlasluchu.pl



fb.com/razemdlasluchu





System AIM™

SZYBKO. OBIEKTYWNIE. WYGODNIE.



- **Pomiar EcochG w czasie rzeczywistym** podczas wprowadzania elektrody do ślimaka.
- **Obiektywna audiometria** bez konieczności współpracy ze strony pacjenta.
- **Zestaw pomiarów obiektywnych** do śródoperacyjnych i pooperacyjnych zastosowań klinicznych.

AdvancedBionics.com/AIM



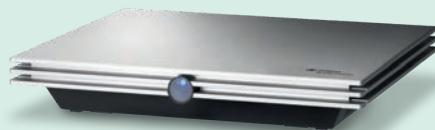
Nowy test Eclipse Aided Cortical wyraźne korzyści słuchowe

Nowy test Aided Cortical dostępny w Eclipse to narzędzie, które pomoże Ci rzetelnie ocenić dopasowanie aparatu słuchowego lub implantu ślimakowego u niemowląt i pacjentów ze złożonymi potrzebami, którzy nie mogą udzielić subiektywnej odpowiedzi.

Test Aided Cortical mierzy odpowiedzi mózgu na dźwięki mowy wzmacniane przez aparat lub implant. Wyniki testu pozwalają Ci zapewnić więcej informacji rodzinie pacjenta i odpowiednio dostosować ustawienia urządzenia słuchowego.

Test uwzględnia nowy bodziec ManU-IRU opracowany przez Interacoustics Research Unit (IRU) we współpracy z Uniwersytetem w Manchesterze.

Obiektywna
ocena korzyści
z dopasowania
urządzenia słuchowego
u niemowląt i pacjentów
ze złożonymi
potrzebami



Dowiedz się więcej na interacoustics.com

Test Aided Cortical może być używany jako samodzielny moduł Eclipse lub razem z innymi modułami.



Audiometria

Tympanometria

ABR
~~~~~

OAE

Dopasowanie aparatów

Równowaga

Diatec Polska sp. z o.o.

oficjalny dystrybutor i partner  
serwisowy Interacoustics

al. Jana Pawła II 22  
00-133 Warszawa

Tel: +48 22 164 65 33  
E-mail: [kontakt@diatec-diagnostics.com](mailto:kontakt@diatec-diagnostics.com)

[www.diatec-diagnostics.pl](http://www.diatec-diagnostics.pl)





KONFERENCJE, PROJEKTY BADAWCZO - NAUKOWE,  
SZKOLENIA, WARSZTATY, CZASOPISMA SPECJALISTYCZNE

Instytut działa od 2008 roku, rozwijając badania, terapię i profilaktykę w obszarze narządów zmysłów oraz wdrażając innowacje medyczne.

### Nasze osiągnięcia i działania, m. in.:

- współpracowywanie Platformy Badań Zmysłów i Stymulatora Polimodalnej Percepcji Sensorycznej (SPPS-S),
- współorganizacja międzynarodowych szkoleń i warsztatów, m.in. Window Approach Workshop (WAW) oraz Międzynarodowego Kursu Chirurgii Endoskopowej Zatok,
- współorganizacja krajowych i międzynarodowych konferencji i kongresów,
- współorganizacja prestiżowego Kongresu Zdrowie Polaków,
- współorganizacja Kongresu Nauka dla Społeczeństwa.

### Współpraca w zakresie wydawania:

- „Journal of Hearing Science” – kwartalnik w języku angielskim (od 2011 r.)
- „Nowa Audiofonologia” – kwartalnik w języku polskim (od 2012 r.)
- „Słyszę” – popularnonaukowy dwumiesięcznik dla osób z problemami słuchu i mowy (od 1997 r.).

Instytut Narządów Zmysłów to miejsce, w którym nauka, innowacja i praktyka kliniczna spotykają się dla dobra pacjentów i rozwoju medycyny.

Instytut Narządów Zmysłów

ul. Mokra 1, Kajetany  
05-830 Nadarzyn

tel. +48 22 463 53 27  
e-mail: [info@inz.waw.pl](mailto:info@inz.waw.pl)

[www.inz.waw.pl](http://www.inz.waw.pl)



Odkryj uniwersum  
MED-EL tutaj:  
[go.medel.pro/cwo](https://go.medel.pro/cwo)

MED<sup>9</sup>EL

# Uniwersum MED-EL

## Nieskończone możliwości słyszenia

Niedosłuch każdej osoby jest kwestią bardzo indywidualną. MED-EL oferuje najbogatszą na świecie ofertę systemów słuchowych, umożliwiając dobranie pasującego rozwiązania do każdego problemu, z jakim może borykać się pacjent. Od implantów ucha środkowego, przez systemy przewodnictwa kostnego, aż po indywidualnie dostosowane rozwiązania w zakresie implantów ślimakowych – nieskończone są możliwości wspomagania słuchu tak, by pomóc pacjentom ponownie usłyszeć otaczający ich świat.

- ✓ System implantu ślimakowego SYNCHRONY
- ✓ System SYNCHRONY EAS
- ✓ Aktywny system implantu ucha środkowego VIBRANT SOUNDBRIDGE
- ✓ Aktywny system implantu na przewodnictwo kostne BONEBRIDGE
- ✓ Niechirurgiczny system na przewodnictwo kostne ADHEAR
- ✓ Pasywne implanty ucha środkowego (PMEI)
- ✓ System słuchowego implantu pniowego SYNCHRONY

hearLIFE

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





# Centrum Słuchu i Mowy **MEDINCUS**



18 1 7  
PLACÓWEK SZPITAL FILII  
W POLSCE ZA GRANICĄ



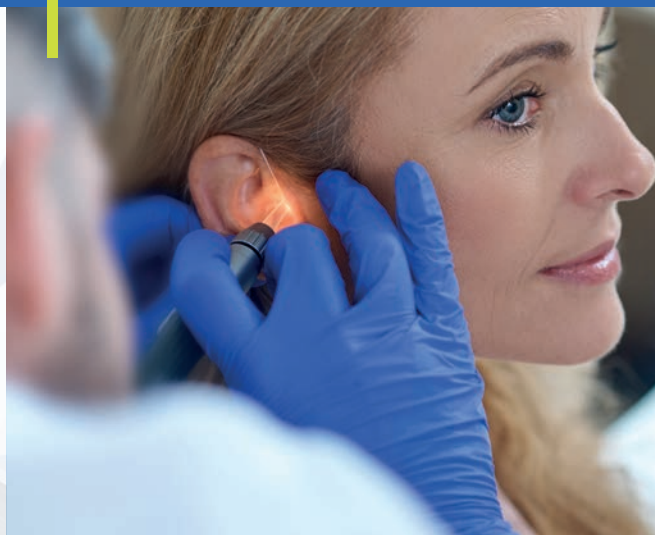
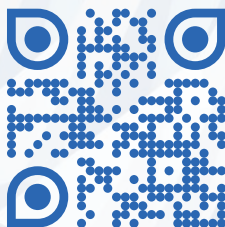
## WYSOKOSPECJALISTYCZNA SIEĆ 25 PLACÓWEK MEDYCZNYCH

realizująca usługi w zakresie  
diagnostyki i leczenia chorób  
uszu, nosa, gardła i zaburzeń  
równowagi u dzieci i dorosłych.

[medincus.pl](http://medincus.pl)

### USŁUGI:

- OTORYNOLARYNGOLOGIA
- AUDIOLOGIA
- FONIATRIA
- LOGOPEDIA
- PSYCHOLOGIA
- FIZYKOTERAPIA
- 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





## ŚWIATOWE CENTRUM SŁUCHU INSTYTUTU FIZJOLOGII I PATOLOGII SŁUCHU



Światowe Centrum Słuchu to najważniejsza jednostka Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, który posiada kategorię naukową A+. Jest to nowoczesny wysokospecjalistyczny szpital świadczący usługi medyczne z zakresu otolaryngologii, audiologii, foniatrii, rehabilitacji i inżynierii biomedycznej oraz znakomicie wyposażone centrum naukowo-szkoleniowo-konferencyjne, prowadzące szeroko zakrojoną działalność badawczą i edukacyjną skierowaną do specjalistów z kraju i zagranicy.

Centrum należy do wiodących ośrodków w świecie w dziedzinie leczenia zaburzeń słuchu, m.in. ze względu na realizowanie jednego z największych programów implantów słuchowych. Od ponad 20 lat w Centrum wykonywanych jest od 15 tys. do ponad 21 tys. procedur chirurgicznych rocznie.

**Centrum oferuje pacjentom kompleksową diagnostykę, leczenie zachowawcze i operacyjne oraz rehabilitację:**

- wrodzonych i nabytych wad ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego
- zaburzeń słuchu, mowy i równowagi o różnej etiologii
- schorzeń jamy ustnej, gardła i krtani
- schorzeń nosa i zatok przynosowych
- zaburzeń snu.

**Światowe Centrum Słuchu:**

- jest światowym liderem w zakresie liczby przeprowadzanych operacji otorynolaryngochirurgicznych oraz udzielanych świadczeń ambulatoryjnych (ponad 200 tysięcy rocznie)
- jest miejscem, gdzie wykonywane są unikatowe i wysokospecjalistyczne procedury medyczne – m.in. operacje rekonstrukcyjne wad wrodzonych ucha zewnętrznego, leczenie całkowitej i częściowej głuchoty za pomocą różnych implantów słuchowych ucha środkowego i wewnętrznego, operacje fonochirurgiczne oraz endoskopowe zatok z zastosowaniem nawigacji sterowanej obrazem i wiele innych
- od ponad 20 lat jest wykonywanych najwięcej w świecie operacji poprawiających słuch
- posiada zespół wysoko wykwalifikowanych specjalistów z 14 specjalności
- dysponuje najnowocześniejszym sprzętem i aparaturą medyczną
- może się poszczycić ustanowionym przez pacjentów Rekordem Guinnessa
- wykorzystuje najnowocześniejsze rozwiązania telemedyczne, udzielając konsultacji na odległość w ramach pierwszej w świecie Krajowej Sieci Teleaudiologii.

Zespół Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu i jego poszczególni pracownicy są laureatami wielu międzynarodowych i krajowych nagród i wyróżnień.



# Centrum Słuchu i Mowy **MEDINCUS**

2002-2026  
**24** | GRUPY  
*lata* MEDINCUS

Diagnostyka, leczenie i rehabilitacja w chorobach uszu, nosa, gardła, krtani i zaburzeniach równowagi u dzieci i dorosłych.



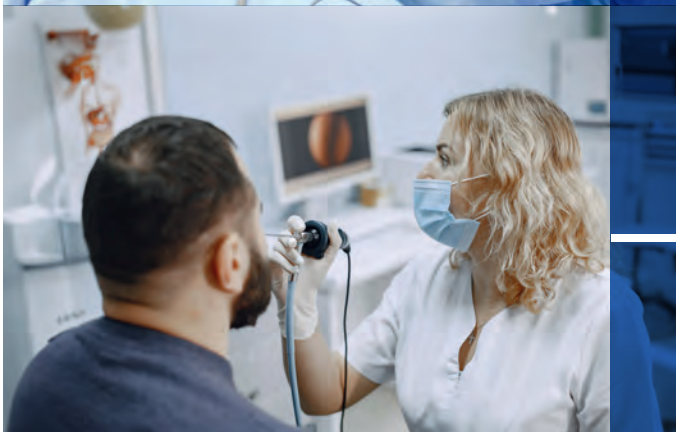
25

PLACÓWEK MEDYCZNYCH  
W POLSCE I ZA GRANICĄ



2500

OPERACJI ROCZNIE



150 000

KONSULTACJI MEDYCZNYCH  
ROCZNIE

[medincus.pl](https://medincus.pl)

# UCHO2026

XLIX KRAJOWA KONFERENCJA  
NAUKOWO-SZKOLENIOWA

Problemy  
**INTERDYSCYPLINARNE**  
**UCHA, NOSA I GARDŁA**  
w otorynolaryngologii  
dziecięcej – wyzwania  
codziennej praktyki

**ZAREZERWUJ DATĘ!**



# 13-15

**WRZEŚNIA 2026**

KAJETANY / [konferencjaucho.pl](https://konferencjaucho.pl)

ORGANIZATORZY:



INSTYTUT  
NARZĄDÓW ZMYŚŁÓW



INSTYTUT FIZJOLOGII  
I PATOLOGII SŁUCHU

