

Przesłano do redakcji:  
17.12.2024  
Zaakceptowano po recenzji:  
07.01.2025  
Opublikowano:  
31.03.2025

# Ocena korzyści z zastosowania aparatów słuchowych u małych dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu za pomocą kwestionariusza LittleARS

## Assessing the benefits of hearing aids use in young children with moderate hearing loss using the *LittleARS Auditory Questionnaire*

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

Emilia Czaplicka<sup>1AC-F</sup> , Katarzyna B. Cywka<sup>2A-F</sup> ,  
Piotr H. Skarżyński<sup>1,3A-BF</sup> , Natalia Czajka<sup>1AE</sup> 

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

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

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

### Streszczenie

**Wprowadzenie:** W celu zapobiegania wtórnym zaburzeniom, których przyczyną są problemy ze słuchem, ważne jest postawienie diagnozy już w pierwszych miesiącach życia dziecka oraz wczesna interwencja polegająca na doborze aparatów słuchowych. Do weryfikacji postępów rehabilitacji słuchowej u małych dzieci służą narzędzia kwestionariuszowe. Jednym z nich jest adaptowany do języka polskiego kwestionariusz LittleARS (*LittleARS Auditory Questionnaire*), który odpowiednio dopełnia ocenę skuteczności aparatów słuchowych oraz umożliwia sprawdzenie rozwoju słuchowego u dzieci poniżej drugiego roku życia. Celem pracy jest ocena korzyści z zastosowania aparatów słuchowych u dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu, w wieku poniżej dwóch lat, z wykorzystaniem kwestionariusza LittleARS.

**Materiał i metody:** Grupę badaną stanowiło 31 dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu, w wieku od 5 do 24 miesięcy, które zostały obustronnie zaopatrzone w aparaty słuchowe na przewodnictwo powietrzne w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu. Podczas pierwszej wizyty w IFPS dzieciom wykonano badanie słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ABR) oraz audiometrii behawioralnej wspomaganej bodźcem wzrokowym (VRA) w celu wyznaczenia progów słyszenia oraz właściwego dopasowania aparatów słuchowych. Na koniec tej wizyty rodzice badanych dzieci wypełnili kwestionariusz LittleARS. Po około 6 miesiącach, w trakcie wizyty kontrolnej, rodzice ponownie wypełnili ten kwestionariusz. Wyniki kwestionariusza przed zastosowaniem aparatów słuchowych oraz około 6 miesięcy po interwencji zostały wykorzystane do sprawdzenia rozwoju słuchowego badanych dzieci.

**Wyniki:** Wyniki badania kwestionariuszem LittleARS po około 6 miesiącach korzystania z aparatów słuchowych u każdego dziecka były wyższe w porównaniu do wyników sprzed interwencji. Przeciętne efekty terapii mieściły się w przedziale od 4 do 29 pkt. Efekt okazał się istotny statystycznie  $Z = 4,86$ ;  $p < 0,001$ ;  $r = 0,87$ .

**Wnioski:** Aparaty słuchowe stanowią skuteczne narzędzie wspierające rozwój słuchowy dzieci poniżej drugiego roku życia z umiarkowanym niedosłuchem. Po ich zastosowaniu u badanych dzieci zaobserwowano istotne zmiany w rozwoju słuchowym. Aby zapewnić optymalne warunki rozwoju, kluczowe jest dopasowanie aparatów do indywidualnych potrzeb dziecka oraz regularna ocena ich skuteczności. Opinia rodziców przekazywana za pomocą narzędzi kwestionariuszowych dopełnia całościową ocenę postępów w rehabilitacji słuchowej dziecka oraz dostarcza wiele cennych informacji na temat skuteczności urządzeń wspomagających słuch.

**Słowa kluczowe:** dzieci • niedosłuch • aparaty słuchowe • rozwój słuchowy • LittleARS

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

## Abstract

**Introduction:** Early diagnosis and timely intervention are crucial in preventing secondary disorders from hearing impairment in infants. Questionnaire tools are valuable for verifying auditory rehabilitation progress in young children. One such tool available in Polish is the LittLEARS Auditory Questionnaire, which assesses the effectiveness of hearing aids and evaluates auditory development in children under two years old. This study aims to assess the benefits of using hearing aids in children with moderate hearing loss up to the age of two, using the LittLEARS questionnaire.

**Material and methods:** The study group consisted of 31 children aged 5 to 24 months with moderate hearing loss, who were bilaterally fitted with air-conduction hearing aids at the Institute of Physiology and Pathology of Hearing. To establish hearing thresholds and properly fit the hearing aids, auditory brainstem response (ABR) testing and visual-reinforced behavioral audiometry (VRA) were conducted during the first visit. At the end of this visit, the parents of the children completed the LittLEARS questionnaire. After approximately six months, during a follow-up visit, the parents completed the same questionnaire again. The results of the questionnaire, collected before the fitting of hearing aids and approximately six months post-intervention, were used to assess auditory development in the study group.

**Results:** The LittLEARS questionnaire results from the second visit showed higher scores for each child compared to their pre-hearing aid use results. The average improvement ranged from 4 to 29 points. The improvement was statistically significant, with  $Z = 4.86$ ;  $p < 0.001$ ;  $r = 0.87$ .

**Conclusions:** Hearing aids are effective in facilitating auditory development in children under two years old with moderate hearing loss. Significant improvements in auditory development were observed in the studied children after hearing aids were introduced. To ensure optimal developmental conditions, it is essential to fit the hearing aids to the individual needs of the child and regularly assess their effectiveness. Parental feedback, collected through questionnaire tools, provides a valuable addition to the comprehensive evaluation of a child's auditory rehabilitation progress and offers critical insights into the effectiveness of hearing support devices.

**Key words:** children • hearing loss • hearing aids • auditory development • LittLEARS

## Wstęp

Powszechnie wiadomo, że prawidłowe funkcjonowanie wszystkich zmysłów jest podstawą prawidłowego rozwoju dziecka. Zdolność odbierania bodźców zewnętrznych pozwala nawiązywać pierwsze kontakty z otoczeniem i zdobywać nowe umiejętności każdego dnia [1,2]. W przypadku gdy dziecko ma uszkodzony słuch, dostęp do dźwięków jest ograniczony [3,4], co skutkuje trudnościami w rozwoju mowy oraz negatywnie wpływa na nabywanie umiejętności czytania i pisanie ze względu na współzależność różnych funkcji poznawczych. Dobrze funkcjonujący narząd słuchu odgrywa decydującą rolę w swobodnej komunikacji. Problemy w tym zakresie, związane z trudnościami w wyrażaniu swoich potrzeb, wpływają na stan emocjonalny oraz funkcjonowanie społeczne małego człowieka [5,6]. Aby zapobiec i przeciwdziałać wtórnym zaburzeniom towarzyszącym ubytkom słuchu bardzo istotne są wczesna diagnoza i interwencja.

W Polsce od 2002 roku realizowany jest Program Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków, dzięki któremu wykrycie niedosłuchu jest możliwe już w pierwszych dniach życia dziecka [7,8]. Dzieci z potwierdzonym ubytkiem słuchu, aby móc prawidłowo się rozwijać, powinny otrzymać pomoc przed ukończeniem 6 miesiąca życia [9]. Na tym etapie odbywa się dobór i dopasowanie aparatów słuchowych.

Ważne jest również wczesne rozpoczęcie rehabilitacji słuchowej. Efektywnymi narzędziami wykorzystywanymi do oceny postępów w rehabilitacji dziecka są kwestionariusze opierające się na subiektywnej opinii rodziców. Liczne badania dowodzą, że dostarczają one wiele wartościowych informacji na temat rozwoju dziecka [10–12].

Narzędziem adaptowanym do języka polskiego, pozwalającym na ocenę skuteczności interwencji oraz ocenę rozwoju słuchowego dzieci poniżej drugiego roku życia,

jest kwestionariusz LittLEARS (*LittLEARS Auditory Questionnaire*) [11–15]. Składa się on z 35 pytań uszeregowanych zgodnie z kolejnymi fazami rozwoju słuchowego dziecka, które odnoszą się do reakcji słuchowych zaobserwowanych przez rodziców w życiu codziennym [14]. Wyniki kwestionariusza pozwalają oszacować aktualny wiek słuchowy dziecka oraz wykryć ewentualne opóźnienia rozwoju słuchowego w porównaniu do dzieci słyszących prawidłowo.

Celem pracy jest ocena korzyści z zastosowania aparatów słuchowych u dzieci z umiarkowanym ubytkiem słuchu, w wieku poniżej dwóch lat, z wykorzystaniem kwestionariusza LittLEARS.

## Materiał i metody

Grupę badaną stanowiło 31 dzieci, które zgłosiły się do Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu. Każda z osób spełniała następujące kryteria: wiek w dniu badania nieprzekraczający 24 miesięcy, obustronny niedosłuch typu przewodzeniowego, odbiorczego lub mieszanego w stopniu umiarkowanym, gotowość do obuusznego korzystania z aparatów słuchowych oraz brak diagnozy współistniejących zaburzeń i niepełnosprawności. Żadne z dzieci nie korzystało wcześniej z aparatów słuchowych.

Badanie zostało podzielone na dwa etapy. Podczas pierwszej wizyty w gabinecie protetyka słuchu wszystkim dzieciom dobrano i dopasowano aparaty słuchowe na przewodnictwo powietrzne zgodnie z wynikami badań słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ang. *auditory brainstem response*, ABR). W celu weryfikacji ustawień wykonano badanie audiometrii behawioralnej wspomaganą bodźcem wzrokowym (ang. *visual reinforcement audiometry*, VRA). W tym dniu każdy z rodziców wypełniał kwestionariusz LittLEARS, aby ocenić aktualny rozwój słuchowy dziecka. Druga wizyta odbyła się po około 6 miesiącach od pierwszego dopasowania aparatów, wówczas rodzice ponownie wypełnili kwestionariusz LittLEARS.

## VRA

Badanie audiometrii behawioralnej wspomaganej bodźcem wzrokowym, znane także jako VRA, zwykle stosowane jest u dzieci w wieku od 6 miesięcy do 2 lat. Badanie umożliwia dokonanie przybliżonej oceny progów słyszenia dziecka na podstawie jego reakcji behawioralnych. Przebieg badania polega na prezentowaniu dziecku serii dźwięków o różnych częstotliwościach oraz natężeniu. Dziecko, kiedy słyszy dźwięk, odruchowo obraca głowę w jego kierunku. Ta reakcja wzmacniana jest bodźcem wizualnym, którym zazwyczaj jest podświetlona, ruchoma zabawka [16].

## ABR

Badanie ABR rejestruje aktywność elektryczną pnia mózgu w odpowiedzi na bodziec akustyczny. Metoda ta zaliczana jest do badań obiektywnych, co sugeruje, że pozwala na ocenę stanu słuchu osoby badanej bez jej aktywnego udziału. Z tego powodu w praktyce klinicznej może być stosowana do oceny progów słyszenia u osób w każdej grupie wiekowej. Elektrody umieszcza się na czubku głowy, na wyrostku sutkowym oraz na czole. Wyniki są analizowane na podstawie fal I–V, które reprezentują różne obszary układu słuchowego. ABR u małych dzieci wykonuje się zwykle podczas snu fizjologicznego lub farmakologicznego celem uzyskania wiarygodnych wyników [17].

## Kwestionariusz LittLEARS

Kwestionariusz LittLEARS służy do oceny rozwoju słuchowego dzieci do 2. roku życia. Składa się z 35 pytań wypełnianych przez rodziców, a wynik odzwierciedla kolejne fazy rozwoju słuchowego dziecka. Narzędzie to ma wysoką rzetelność i jest używane do monitorowania postępów dzieci z niedosłuchem, korzystających z aparatów słuchowych i implantów ślimakowych [11,12].

## Analiza statystyczna

Wyznaczono podstawowe statystyki opisowe dla zmiennych ilościowych: minimum i maksimum, średnią i odchylenie standardowe, a dla zmiennych jakościowych sporządzono rozkłady liczbowe. Dodatkowo w pracy wykorzystane zostały następujące testy:

1. Test McNemara w celu analizy zmian w odpowiedziach „tak” w kwestionariuszu LittLEARS przed oraz po 6 miesiącach od zastosowania aparatów słuchowych.
2. Test Wilcozona posłużył do analizy różnic w średnich progach słuchowych między uszami badanych dzieci oraz do oceny zmian w wynikach kwestionariusza LittLEARS przed i po interwencji.
3. Test *U* Manna–Whitneya – za jego pomocą analizowano, czy płeć badanych dzieci różnicuje wyniki kwestionariusza LittLEARS przed i po dopasowaniu aparatów słuchowych.
4. Korelacja rho Spearmana – zastosowana do oceny siły i kierunku związku wyników kwestionariusza LittLEARS przed i po interwencji z wiekiem dzieci.

Poziom istotności przyjęto jako 0,05. Obliczenia wykonano w programie IBM SPSS Statistics (wersja 29).

## Wyniki

Grupa badana liczyła 31 dzieci. W jej skład wchodziło 12 dziewczynek i 19 chłopców. Wiek osób badanych podczas pierwszej wizyty mieścił się w przedziale od 5 do 24 miesięcy, średnio wynosił 10,3 miesięcy ( $SD = 5,36$ ). Podczas drugiej wizyty dzieci miały średnio 16,3 miesięcy ( $SD = 5,1$ ). Wyniki zostały przedstawione w **tabeli 1**.

W grupie badanych dzieci wyniki badania ABR dla ucha prawego oraz lewego dla częstotliwości 500 i 1000 Hz wynosiły od 40 do 70 dB HL. Średni wynik dla prawego ucha dla częstotliwości 500 Hz wynosił 61,29 dB HL ( $SD = 9,91$ ), a dla ucha lewego 58,06 dB HL ( $SD = 9,46$ ). Różnica, obliczona za pomocą testu Wilcozona, pomiędzy wynikiem badania prawego i lewego ucha była istotna statystycznie:  $Z = 1,98$ ;  $p = 0,048$ . Badanie ABR dla częstotliwości 1000 Hz w prawym uchu wynosiło średnio 57,42 dB HL ( $SD = 10,64$ ), a w uchu lewym 58,06 dB HL ( $SD = 9,80$ ). Wyniki badania dla częstotliwości 2000–4000 Hz mieściły się w przedziale od 30 do 70 dB HL. W prawym uchu próg słyszenia, wyznaczony za pomocą ABR we wskazanych częstotliwościach, wynosił 56,45 dB HL ( $SD = 12,26$ ), a w uchu lewym 55,48 dB HL ( $SD = 11,50$ ). Różnica między uszami na częstotliwościach 1000 oraz 2000–4000 Hz nie była istotna statystycznie (odpowiednio  $p = 0,66$  i  $p = 0,48$ ). Porównanie oraz rozkład wyników dla obojga uszu został zaprezentowany w **tabeli 2** oraz na **rycinach 1, 2 i 3**.

Badanie audiometrii behawioralnej wspomaganej bodźcem wzrokowym zostało wykonane w aparatach słuchowych. Reakcje dzieci na dźwięki (**tabela 3**) mieściły się w zakresie od 25 do 40 dB HL, średnia wartość wynosiła 30,97 dB HL ( $SD = 4,36$ ), a połowa dzieci reagowała na dźwięki o natężeniu co najmniej 30 dB HL.

Rozkład wyników kwestionariuszy LittLEARS w grupie badanych dzieci przedstawiono w **tabeli 4**. Analizy testami McNemara, które zostały przedstawione w tej tabeli, wykazały, że po zastosowaniu aparatów słuchowych częstość odpowiedzi „tak” w kwestionariuszu LittLEARS była istotnie większa. Różnica w wynikach kwestionariusza nie była istotna statystycznie jedynie w czterech pytaniach: o to, czy dziecko uspokaja się pod wpływem muzyki, czy potarza wyrazy, kiedy jest o to poproszone, czy rozumie złożone polecenia oraz czy śpiewa znane mu piosenki. Rodzice największą poprawę zaobserwowali w reakcjach na dźwięki dobiegające z większej odległości. Duże różnice w wynikach kwestionariusza dotyczyły także pytań o lokalizację dźwięków dobiegających z różnych stron, szukanie osoby mówiącej, która znajduje się poza zasięgiem wzroku dziecka, reakcję na słowo „nie” oraz naśladowanie dźwięków przez dziecko, gdy jest o to proszone.

W celu podsumowania wyników kwestionariusza LittLEARS przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych wykonano analizę testem Wilcozona. Wynik tej analizy (**tabela 5**) okazał się istotny statystycznie  $Z = 4,86$ ;  $p < 0,001$ ;  $r = 0,87$ . Przed założeniem aparatów słuchowych badane dzieci w kwestionariuszu LittLEARS miały wyniki w przedziale 0–29 pkt, ze średnią 10,94 pkt, a połowa dzieci uzyskała co najwyżej 9 pkt. Po założeniu aparatów słuchowych osiągnięte wyniki mieściły się w przedziale 8–34 pkt, ze średnią 24,16 pkt, a połowa dzieci uzyskała co najmniej 24 pkt.

**Tabela 1.** Wiek osób badanych**Table 1.** Age of the study participants

Wiek badanego [w miesiącach]	Min	Maks	<i>M</i>	<i>SD</i>
Pierwsza wizyta	5	24	10,26	5,36
Wizyta kontrolna	10	30	16,32	5,12

Opis: Min – minimum, Maks – maksimum, *M* – średnia, *SD* – odchylenie standardowe

**Tabela 2.** Porównanie wyników badania ABR dla prawego i lewego ucha**Table 2.** Comparison of ABR test results for the right and left ear

	Min	Maks	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Me</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Wynik badania ABR ucha prawego dla 500 Hz								
Prawe	40	70	61,29	9,91	60			
Lewe	40	70	58,06	9,46	60	1,98	0,048	0,36
Różnica	-30	10	-3,23	8,71	0			
Wynik badania ABR ucha prawego dla 1000 Hz								
Prawe	40	70	57,42	10,64	60			
Lewe	40	70	58,06	9,80	60	0,45	0,655	0,08
Różnica	-20	10	0,65	8,14	0			
Wynik badania ABR ucha prawego dla 2000–4000 Hz								
Prawe	30	70	56,45	12,26	60			
Lewe	30	70	55,48	11,50	60	0,70	0,484	0,13
Różnica	-20	40	-0,97	11,93	0			

Opis: Min – minimum, Maks – maksimum, *M* – średnia, *SD* – odchylenie standardowe, *Me* – mediana, *Z* – statystyka Wilcozona, *p* – poziom istotności statystycznej, *r* – wielkość różnic

**Tabela 3.** Wyniki badania VRA w aparatach słuchowych**Table 3.** VRA test results with hearing aids

	Min	Maks	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Me</i>
Wynik badania VRA w aparatach	25	40	30,97	4,36	30

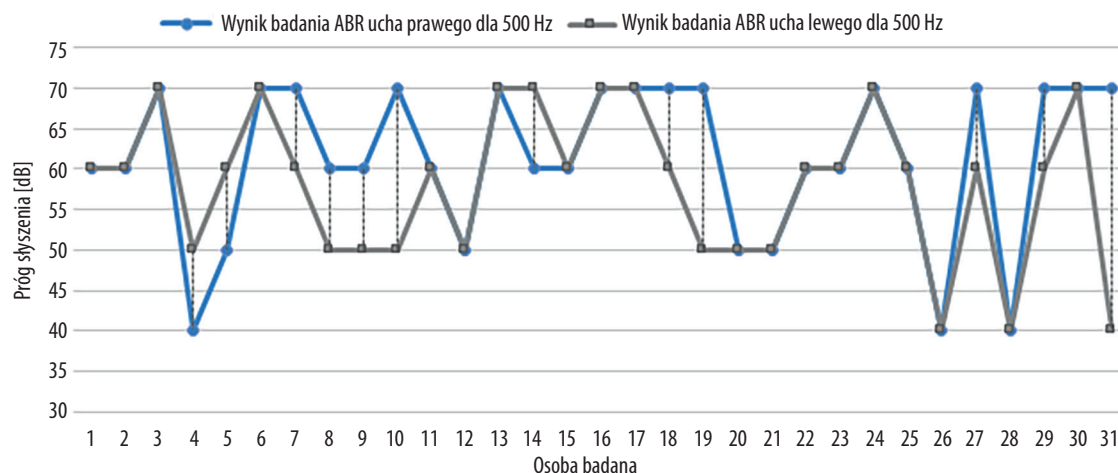
Opis: Min – minimum, Maks – maksimum, *M* – średnia, *SD* – odchylenie standardowe, *Me* – mediana

Przeciętne efekty terapii mieściły się w przedziale 4–29 pkt, ze średnią 13,23 pkt. Oznacza to więc, że zastosowanie aparatów słuchowych w grupie badanych dzieci przyniosło bardzo dobre efekty w reakcjach oraz rozwoju słuchowym dzieci mierzonym za pomocą kwestionariusza LittleEARS, a różnica między pomiarami przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych była wysoka (**rycina 4**).

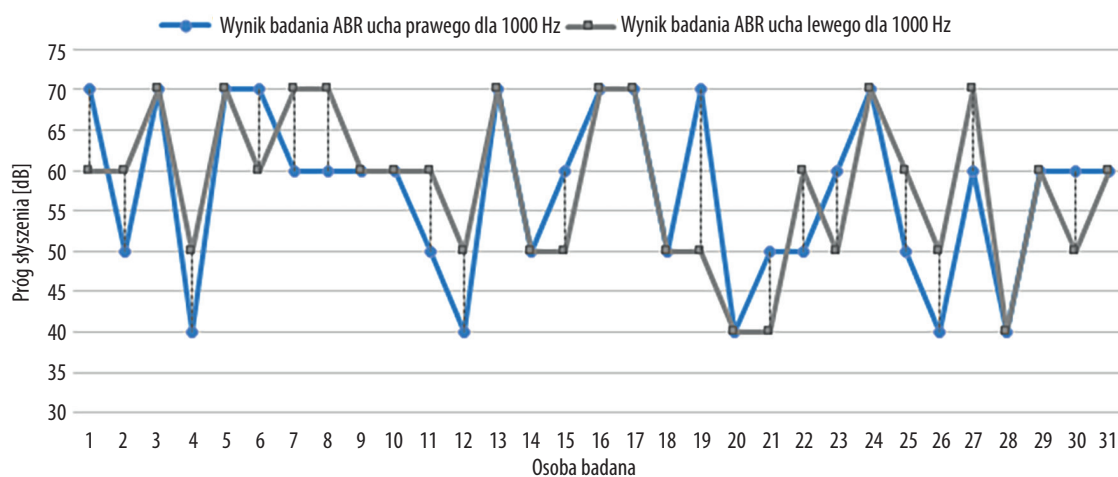
W pracy dodatkowo zweryfikowano, czy płeć badanych dzieci mogła różnicować wyniki kwestionariusza LittleEARS przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych. W tym celu wykonano analizę porównawczą testami *U* Manna–Whitneya, a wyniki tych analiz przedstawiono w **tabeli 6** oraz na **rycynie 5**. Po zastosowaniu interwencji dziewczynki średnio osiągnęły wynik kwestionariusza LittleEARS wyższy o 15,7 pkt, natomiast chłopcy – o 11,7 pkt. Płeć badanych dzieci nie różnicowała istotnie statystycznie różnicy wyników kwestionariusza LittleEARS przed i po zastosowaniu interwencji: *Z* = 1,49; *p* = 0,137; *r* = 0,27.

Sprawdzono również, czy występował związek wyników kwestionariusza LittleEARS przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych z wiekiem dzieci. W tym celu wykonano analizę korelacji rho Spearmana, a wyniki przedstawiono w **tabeli 7**.

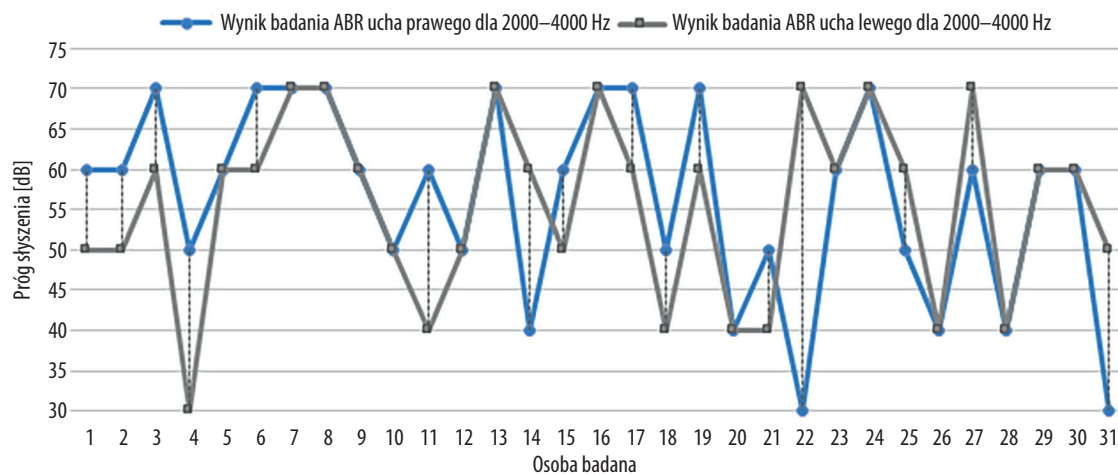
Na podstawie wyników analiz korelacji można stwierdzić, że wiek badanych dzieci powiązany był istotnie statystycznie z oceną wyników kwestionariusza LittleEARS przed *p* = 0,37; *p* < 0,05 i po *p* = 0,51; *p* < 0,001 zastosowaniu aparatów słuchowych. Związki te były dodatnie, co oznacza, że im starsze dziecko, tym lepsze były jego reakcje słuchowe, co może mieć związek z naturalnym przebiegiem rozwoju. Nie wykazano natomiast istotnej statystycznie korelacji pomiędzy wiekiem dzieci a oceną efektów terapii (różnicą pomiędzy wynikami kwestionariusza LittleEARS przed i po interwencji) – wiek nie wpływał zatem znacząco na to, jak duża była poprawa wyników.



**Rycina 1.** Rozkład wyników ABR dla częstotliwości 500 Hz dla ucha prawego i lewego  
**Figure 1.** ABR results for 500 Hz for the right and left ear



**Rycina 2.** Rozkład wyników ABR dla częstotliwości 1000 Hz dla ucha prawego i lewego  
**Figure 2.** ABR results for 1000 Hz for the right and left ear



**Rycina 3.** Rozkład wyników ABR dla częstotliwości 2000–4000 Hz dla ucha prawego i lewego  
**Figure 3.** ABR results for 2000–4000 Hz for the right and left ear

**Tabela 4.** Rozkład odpowiedzi w kwestionariuszu LittlEARS przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych  
**Table 4.** LittlEARS questionnaire responses before and after the use of hearing aids

Pytania kwestionariuszowe	Przed	Po		p
		Nie	Tak	
Czy twoje dziecko reaguje na znany mu głos?	Nie	0	7	0,016
	Tak	0	24	
Czy twoje dziecko słucha, kiedy ktoś mówi?	Nie	1	12	0,000
	Tak	0	18	
Gdy ktoś mówi, czy twoje dziecko odwraca głowę w kierunku tej osoby?	Nie	2	14	0,000
	Tak	0	15	
Czy twoje dziecko interesuje się zabawkami grającymi lub wydającymi dźwięki?	Nie	0	9	0,004
	Tak	0	22	
Czy twoje dziecko szuka osoby mówiącej, której nie widzi?	Nie	4	17	0,000
	Tak	0	10	
Czy twoje dziecko słucha, kiedy włączone jest radio, CD, magnetofon?	Nie	1	12	0,000
	Tak	0	18	
Czy twoje dziecko reaguje na dźwięki dobiegające z większej odległości?	Nie	0	27	0,000
	Tak	0	4	
Czy twoje dziecko przestaje płakać, kiedy mówisz do niego, nawet jeśli ono cię nie widzi?	Nie	8	13	0,000
	Tak	0	10	
Czy twoje dziecko niepokoi się, kiedy słyszy gniewny głos?	Nie	10	9	0,021
	Tak	1	11	
Czy twoje dziecko rozpoznaje dźwięki, które zawsze brzmią tak samo?	Nie	6	11	0,006
	Tak	1	13	
Czy twoje dziecko szuka źródeł dźwięków zlokalizowanych z prawej strony, lewej lub z tyłu?	Nie	2	18	0,000
	Tak	0	11	
Czy twoje dziecko reaguje na swoje imię?	Nie	1	13	0,000
	Tak	0	17	
Czy twoje dziecko szuka źródeł dźwięków zlokalizowanych u góry lub na dole?	Nie	6	17	0,000
	Tak	0	8	
Czy, kiedy twoje dziecko jest smutne lub rozkapryszone, może uspokoić się pod wpływem muzyki?	Nie	10	7	0,334
	Tak	3	11	
Czy twoje dziecko słucha głosu w telefonie i sprawia wrażenie, iż rozpoznaje, że ktoś mówi?	Nie	7	12	0,000
	Tak	0	12	
Czy twoje dziecko reaguje na muzykę rytmicznymi ruchami?	Nie	4	15	0,000
	Tak	0	12	
Czy twoje dziecko wie, że konkretny dźwięk jest związany z danym obiektem lub zdarzeniem?	Nie	10	16	0,000
	Tak	0	5	
Czy twoje dziecko właściwie reaguje na krótkie, proste uwagi?	Nie	3	15	0,000
	Tak	0	13	

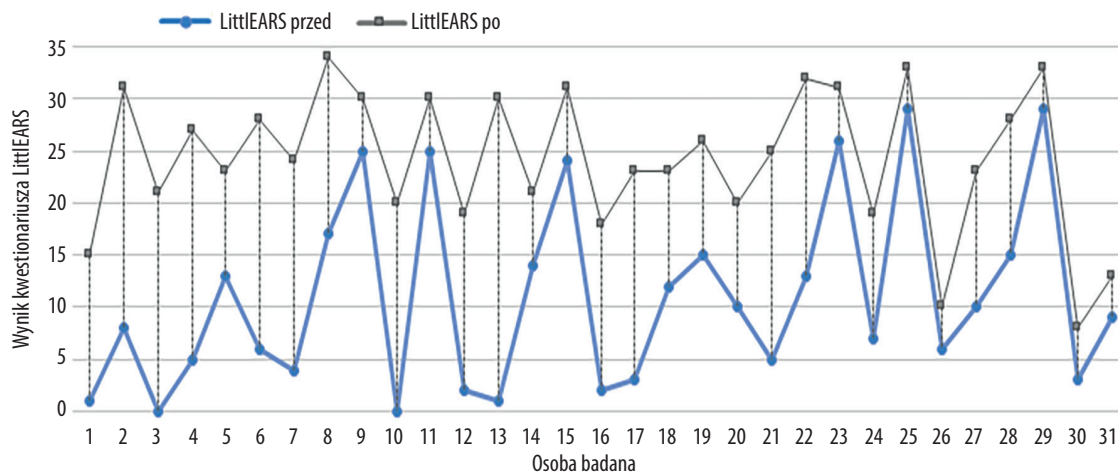
**Tabela 4 c.d.** Rozkład odpowiedzi w kwestionariuszu LittIEARS przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych  
**Table 4 continued.** LittIEARS questionnaire responses before and after the use of hearing aids

Pytania kwestionariuszowe	Przed	Po		p
		Nie	Tak	
Czy twoje dziecko typowo reaguje na „nie” przerywając swoją dotychczasową aktywność?	Nie	5	18	0,000
	Tak	0	8	
Czy twoje dziecko zna nazwy lub imiona członków rodziny?	Nie	9	11	0,001
	Tak	0	11	
Czy twoje dziecko naśladuje dźwięki, kiedy zostanie poproszone?	Nie	9	17	0,000
	Tak	0	5	
Czy twoje dziecko rozumie proste polecenia?	Nie	9	12	0,000
	Tak	0	10	
Czy twoje dziecko rozumie proste pytania?	Nie	12	12	0,000
	Tak	0	7	
Czy twoje dziecko przynosi przedmioty, kiedy zostanie poproszone?	Nie	12	12	0,000
	Tak	0	7	
Czy twoje dziecko naśladuje dźwięki lub słowa, które powiesz?	Nie	17	13	0,000
	Tak	0	1	
Czy twoje dziecko wydaje właściwy dla zabawki dźwięk?	Nie	20	8	0,008
	Tak	0	3	
Czy twoje dziecko wie, że dane dźwięki pasują do danego zwierzęcia?	Nie	11	14	0,000
	Tak	0	6	
Czy twoje dziecko próbuje naśladować dźwięki otoczenia?	Nie	14	11	0,006
	Tak	1	5	
Czy twoje dziecko prawidłowo powtarza sekwencję krótkich i długich sylab, powiedzianych przez ciebie?	Nie	23	6	0,031
	Tak	0	2	
Czy twoje dziecko wybierze właściwy przedmiot spośród innych, kiedy je o to poprosisz?	Nie	11	13	0,000
	Tak	0	7	
Czy twoje dziecko próbuje śpiewać, słysząc piosenkę?	Nie	20	8	0,039
	Tak	1	2	
Czy twoje dziecko powtarza pewne wyrazy, kiedy zostanie poproszone?	Nie	24	5	0,063
	Tak	0	2	
Czy twoje dziecko lubi, kiedy ktoś mu czyta?	Nie	9	6	0,031
	Tak	0	16	
Czy twoje dziecko rozumie złożone polecenia?	Nie	24	5	0,063
	Tak	0	2	
Czy twoje dziecko próbuje śpiewać znane mu piosenki?	Nie	25	3	0,250
	Tak	0	3	

**Tabela 5.** Porównanie wyniku kwestionariusza LittLEARS przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych  
**Table 5.** Comparison of LittLEARS questionnaire results before and after the use of hearing aids

LittLEARS	Min	Maks	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Me</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Przed	0	29	10,94	9,04	9			
Po	8	34	24,16	6,88	24	4,86	0,000	0,87
Różnica	4	29	13,23	7,15	13			

Opis: Min – minimum, Maks – maksimum, *M* – średnia, *SD* – odchylenie standardowe, *Me* – mediana, *Z* – statystyka Wilcozona, *p* – poziom istotności statystycznej, *r* – wielkość różnic



**Rycina 4.** Rozkład wyników LittLEARS przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych  
**Figure 4.** LittLEARS questionnaire results before and after the use of hearing aids

**Tabela 6.** Porównanie wyniku kwestionariusza LittLEARS ze względu na płeć  
**Table 6.** Comparison of LittLEARS questionnaire results by gender

LittLEARS		Min	Maks	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Me</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Przed	dziewczynki	1	29	10,25	9,40	7,5	0,35	0,73	0,06
	chłopcy	0	29	11,37	9,04	10			
Po	dziewczynki	15	34	25,92	6,23	27,5	0,92	0,360	0,17
	chłopcy	8	33	23,05	7,20	23			
Różnica	dziewczynki	4	29	15,67	7,22	15	1,49	0,137	0,27
	chłopcy	4	22	11,68	6,85	10			

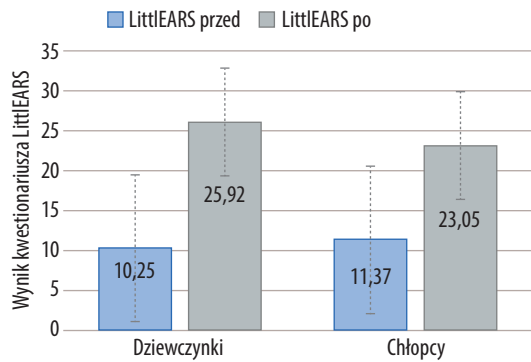
Opis: Min – minimum, Maks – maksimum, *M* – średnia, *SD* – odchylenie standardowe, *Me* – mediana, *Z* – statystyka U Manna Whitneya, *p* – poziom istotności statystycznej, *r* – wielkość różnic

**Tabela 7.** Związek wyników kwestionariusza LittLEARS przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych z wiekiem dzieci  
**Table 7.** Relationship between LittLEARS questionnaire results before and after the use of hearing aids and age of children

	Wiek	LittLEARS przed	LittLEARS po	Efekty
Wiek	1			
LittLEARS przed	0,37*	1		
LittLEARS po	0,51***	0,64***	1	
Efekty	-0,18	-0,64**	0,07	1

Opis: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$





**Rycina 5.** Średnie dla wyników kwestionariusza LittLEARS przed i po zastosowaniu aparatów słuchowych z podziałem na płeć

**Figure 5.** Mean LittLEARS questionnaire results before and after the use of hearing aids by gender

Wykazano również, że występował istotny statystycznie związek wyniku kwestionariusza LittLEARS przed i po dopasowaniu aparatów słuchowych:  $\rho = 0,64$ ;  $p < 0,001$ . Rodzice lepiej oceniający reakcje słuchowe dziecka przed zastosowaniem aparatu słuchowego, lepiej też oceniali reakcje słuchowe dziecka po zastosowaniu aparatu słuchowego. Wysoki wynik kwestionariusza LittLEARS przed zastosowaniem aparatu słuchowego powiązany był też z mniejszymi efektami terapii  $\rho = -0,64$ ;  $p < 0,01$ . U dzieci z początkowo lepszymi reakcjami słuchowymi zastosowanie aparatów słuchowych dało mniejsze efekty niż u dzieci z gorszymi reakcjami słuchowymi. Innymi słowy lepsze efekty stosowania aparatu słuchowego wystąpiły u dzieci z gorszymi reakcjami słuchowymi.

## Dyskusja

Zaburzenia słuchu są jedną z najczęściej występujących sensorycznych wad wrodzonych, które znacząco wpływają na funkcjonowanie człowieka. Konsekwencje ubytku słuchu dotyczą rozwoju komunikacji, języka, funkcjonowania społecznego, a także edukacyjnego [18]. W literaturze można znaleźć wiele informacji o tym, że głuche lub niedosłyszące dzieci częściej doświadczają problemów psychospołecznych, w tym zaburzeń emocjonalnych oraz depresji, w porównaniu ze rówieśnikami ze słuchem w normie [5,6,19]. Problemy te zazwyczaj są skutkiem opóźnień w nabywaniu zdolności komunikacyjnych oraz językowych [18].

Zarówno rozwój nowoczesnych technologii w dziedzinie aparatów słuchowych, jak i wprowadzenie powszechnych przesiewowych badań słuchu u noworodków w znacznym stopniu przyczyniają się do zmniejszenia negatywnych skutków zaburzeń słuchu u dzieci. Przeprowadzono wiele badań, które potwierdzają pozytywny wpływ wczesnej interwencji związanej z leczeniem niedosłuchu na rozwój mowy, języka oraz społeczno-emocjonalny u dzieci. Cuda i wsp. [20] wykazali, że dzieci z zaburzeniami słuchu, które otrzymały wczesną diagnozę, a następnie aparaty słuchowe w wieku 3 miesięcy, a w 9 miesiącu życia – implant ślimakowy, mogą prawidłowo rozwinąć mowę nawet w 96% przypadków. W pracy polskich autorów – Cywki i wsp. [10] – zbadano 30 dzieci poniżej drugiego roku

życia z niedosłuchem umiarkowanym, korzystających z aparatów słuchowych na przewodnictwo kostne oraz powietrzne. U 70% dzieci wyniki kwestionariusza LittLEARS mieściły się w normie wyznaczonej dla grupy polskich dzieci. Badania audiometryczne potwierdziły poprawę reakcji słuchowych u wszystkich osób w tej grupie.

Wyniki pomiarów za pomocą kwestionariusza LittLEARS zaprezentowane i opisane w niniejszej pracy również potwierdzają skuteczność interwencji związanej z zastosowaniem aparatów słuchowych w grupie dzieci z niedosłuchem umiarkowanym, do drugiego roku życia. Wynik kwestionariusza LittLEARS około 6 miesięcy po dopasowaniu aparatów słuchowych, w porównaniu z wynikiem sprzed zastosowania tych urządzeń, był wyższy u każdego dziecka – średni przyrost wyniósł 13,23 pkt, a różnice u poszczególnych dzieci wahały się od 4 do 29 pkt. Analiza testem Wilcoxon ( $Z = 4,86$ ;  $p < 0,001$ ;  $r = 0,87$ ) wykazała, że różnice te są istotne statystycznie, a wartość  $r$  wskazuje na bardzo silny efekt interwencji. Istotne różnice w odpowiedziach odnotowano w 31 z 35 pytań, co oznacza znaczącą poprawę reakcji słuchowych dzieci. Rodzice pacjentów zaobserwowali w szczególności poprawę w reakcjach na dźwięki dochodzące z dalszej odległości oraz w lokalizowaniu dźwięków, na przykład odnajdywania osoby mówiącej, gdy znajduje się ona poza polem widzenia dziecka. Dzieci częściej poprawnie reagowały na komunikat „nie”, co może sugerować wzrost zdolności do rozpoznawania krótkich sygnałów, istotnych w codziennej komunikacji. Po zastosowaniu aparatów słuchowych u dzieci poprawiła się także umiejętność naśladowania dźwięków na prośbę drugiej osoby.

Z kolei istotnej poprawy nie odnotowano w obszarach takich jak: reakcje na muzykę, powtarzanie słów na prośbę dorosłych, rozumienie bardziej złożonych poleceń oraz śpiewanie znanych melodii. Rozwój bardziej złożonych reakcji słuchowych może wymagać dłuższego czasu niż ten, którym objęte zostały badane dzieci (6 miesięcy), i zależeć od dodatkowych czynników, jak wiek dziecka, jego rozwój poznawczy czy częstotliwość kontaktu z mową i muzyką w codziennym otoczeniu.

Ponadto wykazano, że płeć nie była czynnikiem decydującym o skuteczności interwencji. Średnia poprawa wyników w kwestionariuszu LittLEARS wynosiła 15,7 pkt dla dziewczynek i 11,7 pkt dla chłopców, co sugeruje, że interwencja miała nieco większy efekt u dziewczynek, jednak różnica ta nie była istotna statystycznie ( $p = 0,137$ ).

Wyniki analizy korelacji wskazały, że dzieci, które uzyskały wyższe wyniki przed interwencją, miały mniejszy przyrost punktów w kwestionariuszu LittLEARS ( $\rho = -0,64$ ;  $p < 0,01$ ). Taki rezultat może sugerować, że wyższe wyniki przed interwencją wiążą się z ograniczeniem możliwości dalszej poprawy ze względu na efekt sufitowy. Dzieci te mają też ograniczone możliwości w zakresie rozwoju. Innym wytłumaczeniem są trudności w nabywaniu bardziej złożonych umiejętności, które mogą wymagać czasu dłuższego niż 6 miesięcy. Najbardziej istotnym elementem interwencji jest dostosowanie jej do indywidualnych potrzeb dziecka oraz wdrożenie terapii, tak aby zapewnić małemu pacjentowi możliwość rozwoju słuchowego w problematycznych obszarach. Dzieci z niedosłuchem mają ograniczony dostęp do

bodźców dźwiękowych, które znajdują się poza zakresem ich słyszenia. W przypadku niedosłuchu umiarkowanego są to zwykle ciche rozmowy, subtelne dźwięki otoczenia, sygnały dochodzące z większej odległości. Dzieci te mają także problemy z lokalizacją źródła dźwięku. Badania wskazują, że dzieci z umiarkowanym niedosłuchem doświadczają opóźnień w rozwoju słuchowym oraz mowy [10,21,22]. Zastosowanie aparatów słuchowych umożliwia dzieciom pełniejszy dostęp do otaczających je dźwięków [10], dzięki czemu zyskują możliwość rozwoju słuchowego.

Co interesujące, w pierwszym pomiarze za pomocą kwestionariusza LittleEARS ponad połowa rodziców stwierdziła, że ich dzieci lubią, kiedy ktoś im czyta. Pytania w kwestionariuszu są ułożone w taki sposób, aby kolejno odzwierciedlać fazy rozwoju percepcji słuchowej dziecka, zanim rozwinięto ono mowę [14]. Pytanie mające na celu zbadanie skupienia uwagi dziecka podczas słuchania słowa czytanego odnosi się do jednego z końcowych etapów rozwoju słuchowego, dlatego teoretycznie dzieci z niedosłuchem umiarkowanym, które nie stosują jeszcze aparatów słuchowych, nie powinny posiadać takiej umiejętności. Istnieją natomiast badania, które pokazują, że dla małych dzieci z uszkodzonym słuchem istotna jest interakcja, w jaką wchodzi z rodzicami podczas czytania książek. Czytanie bajek dzieciom słyszącym prawidłowo, jak i tym z zaburzeniami słuchu prognozuje lepsze wyniki w rozwoju mowy [23–25].

### Ograniczenia badania

Głównym ograniczeniem niniejszego badania wpływającym na jego wiarygodność jest brak grupy kontrolnej

### Piśmiennictwo

- Sukta B. Rozwój zmysłów w życiu prenatalnym. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis Studia Paedagogica*, 2020; 13: 37–46; <https://doi.org/10.24917/22992103.13.4>.
- Berardi N, Pizzorusso T, Maffei L. Critical periods during sensory development. *Curr Opin Neurobiol*, 2000; 10(1): 138–45; [https://doi.org/10.1016/s0959-4388\(99\)00047-1](https://doi.org/10.1016/s0959-4388(99)00047-1).
- Daub O, Bagatto MP, Johnson AM, Cardy JO. Language outcomes in children who are deaf and hard of hearing: the role of language ability before hearing aid intervention. *J Speech Lang Hear Res*, 2017; 60(11): 3310–20; [https://doi.org/10.1044/2017\\_JSLHR-L-16-0222](https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-16-0222).
- Lieu JEC, Kenna M, Anne S, Davidson L. Hearing loss in children: a review. *JAMA*, 2020; 324(21): 2195–205; <https://doi.org/10.1001/jama.2020.17647>.
- Marschark M, Wauters L. Cognitive Functioning in Deaf Adults and Children. *The Oxford Handbook of Deaf Studies, Language, and Education: Second Edition*, 2012; <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199750986.013.0034>.
- Fellinger J, Holzinger D. Social Relations, Mental Health, and Deaf Learners: Approaches to Intervention. W: *Educating Deaf Learners: Creating a Global Evidence Base*. Knors H, Marschark M (red.). Oxford University Press; 2015; <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190215194.003.0017>.
- Iwanicka-Pronicka K, Radziszewska-Konopka M, Wybranowska A, Churawski Ł. Analiza czułości i swoistości ogólnopolskiego „Programu przesiewowych badań słuchu u noworodków”. *Otolaryngol Pol*, 2008; 62(1): 88–95; [https://doi.org/10.1016/S0030-6657\(08\)70215-4](https://doi.org/10.1016/S0030-6657(08)70215-4).
- Gumienny JD. Badania przesiewowe noworodków w populacji polskiej. *Med Og Nauk Zdr*, 2016; 22(3): 169–75; <https://doi.org/10.5604/20834543.1220516>.
- Sekula A, Jackowska J, Hashimoto A, Szyfter-Harris J, Obrębowski A, Świdziński P. Realizacja Programu Powszechnych Badań Słuchu u Noworodków w latach 2002–2007 w Katedrze i Klinice Foniatrii i Audiologii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. *Postępy Neonatologii*, 2008: 91–4.
- Cywka KB, Sztabnicka A, Skarżyński PH. Zastosowanie aparatów słuchowych u dzieci z umiarkowanym niedosłuchem, poniżej drugiego roku życia. *Now Audiofonol*, 2019; 8(3): 28–32; <https://doi.org/10.17431/1003489>.
- Obrzycka A, Lorens A, Padilla García J-L, Piotrowska A, Skarżyński 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>.
- Obrzycka A, Piotrowska A, Lorens A, Pankowska A, Padilla J-L, Skarżyński H. Adaptacja kwestionariusza LittleEARS do języka polskiego. *Now Audiofonol*, 2013; 2(3): 33–9; <https://doi.org/10.17431/884008>.
- 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]. *Laryngorhinootologie*, 2005; 84(5): 328–34 [w języku niemieckim]; <https://doi.org/10.1055/s-2004-826232>.

### Podsumowanie


Aparaty słuchowe stanowią skuteczne narzędzie wspierające rozwój słuchowy u dzieci poniżej drugiego roku życia z umiarkowanym niedosłuchem. Po ich zastosowaniu w badanej grupie zaobserwowano istotne zmiany w rozwoju słuchowym. Aby zapewnić optymalne warunki rozwoju, najbardziej istotne jest dopasowanie aparatów do indywidualnych potrzeb dziecka oraz regularna ocena ich skuteczności. Opinia rodziców przekazywana za pomocą narzędzi kwestionariuszowych odpowiednio dopełnia całościową ocenę postępów w rehabilitacji słuchowej dziecka oraz dostarcza wiele cennych informacji na temat skuteczności urządzeń wspomagających słuch.

### Finansowanie


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

14. Coninx F, Weichbold V, Tsiakpini L, Autrique E, Bescond G, Tamas L i wsp. Validation of the LittEARS<sup>®</sup> Auditory Questionnaire in children with normal hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2009; 73(12): 1761–8; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.09.036>.
15. Obrycka A, García J-LP, Pankowska A, Lorens A, Skarzynski H. Production and evaluation of a Polish version of the LittEARS questionnaire for the assessment of auditory development in infants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2009; 73(7): 1035–42; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.09.036>.
16. Hughes ML, Goehring JL, Sevier JD, Choi S. Measuring sound-processor thresholds for pediatric cochlear implant recipients using visual reinforcement audiometry via telepractice. *J Speech Lang Hear Res*, 2018; 61(8): 2115–25; [https://doi.org/10.1044/2018\\_JSLHR-H-17-0458](https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-H-17-0458).
17. Kochanek K. Słuchowe potencjały wywołane. W: *Audiologia kliniczna*. Śliwińska-Kowalska M (red.). Łódź: Mediton; 2005, s. 167.
18. Wong CL, Ching TYC, Cupples L, Button L, Leigh G, Marnane V i wsp. Psychosocial development in 5-year-old children with hearing loss using hearing aids or cochlear implants. *Trends Hear*, 2017; <https://doi.org/10.1177/2331216517710373>.
19. Theunissen SCPM, Rieffe C, Kouwenberg M, Soede W, Briaire JJ, Frijns JHM. Depression in hearing-impaired children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2011; 75(10): 1313–7; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.07.023>.
20. 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>.
21. Nathani S, Oller DK, Neal AR. On the robustness of vocal development: an examination of infants with moderate-to-severe hearing loss and additional risk factors. *J Speech Lang Hear Res*, 2007; 50(6): 1425–44; [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007\)099](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007)099)
22. Zussino J, Zupan B, Preston R. Speech, language, and literacy outcomes for children with mild to moderate hearing loss: a systematic review. *J Commun Disord*, 2022; 99: 106248; <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2022.106248>.
23. DesJardin JL, Eisenberg LS. Maternal contributions: supporting language development in young children with cochlear implants. *Ear Hear*, 2007; 28(4): 456–69; <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e31806dc1ab>.
24. DesJardin JL, Doll ER, Stika CJ, Eisenberg LS, Johnson KJ, Ganguly DH i wsp. Parental support for language development during joint book reading for young children with hearing loss. *Commun Disord Q*, 2014; 35(3): 167–81; <https://doi.org/10.1177/1525740113518062>.
25. Dickinson D, Griffith J, Golinkoff R, Hirsh-Pasek K. How reading books fosters language development around the world. *Child Dev Res*, 2012; <https://doi.org/10.1155/2012/602807>.

Lic. Emilia Czaplicka, email: [e.czaplicka@ifps.org.pl](mailto:e.czaplicka@ifps.org.pl) •  0009-0007-9221-2105

Dr n. med. i n. o zdr. Katarzyna B. Cywka, email: [k.cywka@ifps.org.pl](mailto: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@csim.pl](mailto:p.skarzynski@csim.pl) •  0000-0002-4978-1915

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