

Zastosowanie aparatów słuchowych u dzieci z umiarkowanym niedosłuchem, poniżej drugiego roku życia

The use of hearing aids in children under two years of age with moderate hearing loss

Katarzyna B. Cywka^{1BCDEF}, Anna Sztabnicka^{1BCE}, Piotr H. Skarżyński^{1,2,3ADEG}

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

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

³ Warszawski Uniwersytet Medyczny, II Wydział Lekarski, Zakład Niewydolności Serca i Rehabilitacji Kardiologicznej, Warszawa

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Wkład autorów:

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

Streszczenie

Wstęp: Odpowiedni dobór i dopasowanie aparatów słuchowych oraz rozpoczęcie wczesnej rehabilitacji słuchowej warunkuje prawidłowy rozwój słuchowy dziecka z niedosłuchem. Ponieważ badania audiometryczne – audiometria tonalna oraz behawioralna audiometria obserwacyjna – pozwalają jedynie na ocenę poziomu detekcji dźwięku, niezbędne jest korzystanie z kwestionariuszy, które umożliwiają ocenę rozwoju słuchowego dziecka oraz korzyści z zastosowanych urządzeń. Wykorzystanie kwestionariuszy pozwala na monitorowanie postępów w zakresie rozwoju słuchowego dzieci korzystających z protez słuchowych oraz porównanie ich percepcji słuchowej z percepcją dzieci prawidłowo słyszących.

Cel: Celem pracy jest (1) ocena – na podstawie wyników behawioralnej audiometrii obserwacyjnej oraz kwestionariusza LittLEARS – rozwoju słuchowego dzieci z umiarkowanym niedosłuchem, w wieku do drugiego roku życia, po zastosowaniu aparatów słuchowych oraz (2) ocena skuteczności zastosowanych protez słuchowych.

Materiał i metoda: Grupę badaną stanowiło 30 pacjentów Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu – dzieci w wieku od 7 do 23 miesięcy w dniu badania. W celu dokonania oceny progu słyszenia u dzieci przeprowadzono badanie słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu oraz behawioralną audiometrię obserwacyjną. Dwadzieścioro dzieci zostało zaopatrzonych w klasyczne zauszne aparaty słuchowe, u 10 dzieci zastosowano aparaty wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku. Rozwój słuchowy dzieci po zastosowaniu aparatów słuchowych został oceniony na podstawie kwestionariusza LittLEARS wypełnionego przez rodziców. Dodatkowo przeprowadzono badanie behawioralnej audiometrii obserwacyjnej po ok. 6 miesiącach od założenia aparatów. Wyniki badań audiometrycznych posłużyły do oceny reakcji i umiejętności słuchowych, a kwestionariusz LittLEARS – do wyznaczenia wieku słuchowego dzieci, opóźnienia rozwoju słuchowego oraz skuteczności zastosowanych aparatów słuchowych.

Wyniki: Wyniki badań audiometrycznych metodą behawioralnej audiometrii obserwacyjnej (BOA) w szerokim zakresie częstotliwości (250–4000 Hz) wykazały poprawę słyszenia u wszystkich dzieci. Analiza odpowiedzi wypełnionych kwestionariuszy LittLEARS wskazuje na postępy w zakresie umiejętności słuchowych dzieci, które korzystają z aparatów słuchowych. Opóźnienie rozwoju słuchowego u dzieci z niedosłuchem korzystających z aparatów słuchowych względem dzieci prawidłowo słyszących wyniosło średnio 4 miesiące. Siedemdziesiąt procent z grupy badanej osiągnęło wyniki, które mieszczą się w granicach normy (rozumianej jako średnia osiągnięta przez dzieci ze słuchem prawidłowym).

Wnioski: Zastosowanie aparatów słuchowych u dzieci z niedosłuchem umiarkowanym umożliwiła prawidłowy rozwój percepcji słuchowej. Wykorzystanie kwestionariusza wspomaga ocenę audiologiczną oraz pozwala na monitorowanie procesu rehabilitacji. W celu dokonania rzetelnej i wiarygodnej oceny efektów po zastosowaniu aparatów słuchowych badania audiometryczne powinny być uzupełnione wystandaryzowanymi kwestionariuszami przeznaczonymi dla dzieci w danym wieku.

Słowa kluczowe: aparaty słuchowe • dzieci • niedosłuch • rozwój słuchowy • LittLEARS

Adres autora: Katarzyna B. Cywka, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mokra 17, 05-830 Nadarzyn, e-mail: k.cywka@ifps.org.pl

Abstract

Introduction: Proper selection and fitting of hearing aids and early auditory rehabilitation determine the correct auditory development of the child with hearing loss. As audiometric tests: pure tone audiometry and behavioral observation audiometry, allow only to assess the level of sound detection, it is necessary to use questionnaires that help to assess the child's auditory development and the benefits from the devices used. The application of questionnaires allows to monitor the progress of the auditory development of children who use hearing aids and to compare their perception with normally hearing children.

Aim: The aim of this study is: (1) the assessment – based on the results of behavioral observation audiometry and the LittleEARS questionnaire – auditory development of children up to two years of age with moderate hearing loss, after the use of hearing aids and (2) the assessment of the effectiveness of auditory prosthesis used.

Material and method: The research group consisted of 30 patients from the Institute of Physiology and Pathology of Hearing, children aged 7–23 months on the day of the study. To assess the threshold of hearing in children, auditory brainstem response and behavioral audiometry were performed. Twenty children were provided with classical behind-the-ear hearing aids, in 10 children bone conduction hearing aids have been applied. The development of children auditory performance after the application of hearing aids was assessed with the LittleEARS questionnaire completed by parents and a re-examination of the behavioral observation audiometry about 6 months after the hearing aids were applied. The results of audiometric tests and the LittleEARS questionnaire were used to assess the auditory reactions and skills, determine the children's auditory ages, delay of the auditory development and the effectiveness of the hearing aids used.

Results: The results of audiometric tests obtained from behavioral observation audiometry (BOA) in a wide range of frequencies (250–4000 Hz) showed improvement in hearing in all children. The analysis of the LittleEARS questionnaire answers indicates progress in the areas of auditory skills of children who use hearing aids. The delay of the auditory development in hearing impaired children using hearing aids against normally hearing children is on average 4 months. 70% of the research group achieved results within the normal range (the average achieved by children with normal hearing).

Conclusions: The use of hearing aids in children with moderate hearing loss allows proper development of the auditory perception. The use of the questionnaire supports the audiological evaluation and allows monitoring of auditory development. When assessing the child's hearing reactions and development after using hearing aids, there is a significant improvement in the development of listening skills. In order to reliably evaluate the effects after the use of hearing aids in addition to audiometric tests, standardized questionnaires intended for children of a given age should be conducted.

Key words: hearing aids • children • hearing loss • auditory development • LittleEARS

Wstęp

Szacuje się, że 2–5/1000 noworodków rodzi się z wadą słuchu [1–4]. Postawienie diagnozy i wczesne rozpoczęcie rehabilitacji słuchowej u dzieci z niedosłuchem umożliwia prawidłowy rozwój słuchowy. Moment, w którym dziecko zostanie zaopatrzone w aparat słuchowy, jest kluczowy w procesie jego rozwoju [5]. Dziecko z wadą słuchu powinno zostać zaopatrzone w aparaty słuchowe przed 6. miesiącem życia. Dobór oraz dopasowanie aparatów słuchowych u najmłodszych pacjentów jest złożonym procesem wymagającym współpracy specjalistów z różnych dziedzin [6]. Przed zaopatrzeniem dziecka w aparaty słuchowe przeprowadza się pogłębioną diagnostykę odpowiednią do wieku pacjenta, pozwalającą na odrębną ocenę każdego ucha [6]. Ważna jest świadomość rodziców i specjalistów, jakie są dostępne rozwiązania i możliwości zastosowania konkretnych urządzeń wspomagających słyszenie. Najistotniejszym elementem w procesie doboru aparatów słuchowych jest prawidłowe ustawienie urządzeń oraz możliwość oceny ich skuteczności. U dorosłych pacjentów wyniki badań audiometrycznych oraz ankiet jednoznacznie określają poziom zadowolenia, efektywność i skuteczność zastosowanego rozwiązania. W przypadku najmłodszych pacjentów badania audiologiczne są metodą orientacyjną – wstępna ocena korzyści z zastosowanych aparatów możliwa jest dzięki: obserwacji dziecka, wywiadom z rodzicami oraz badaniom ankietowym. Samo dziecko nie jest w stanie określić, czy aparat słuchowy jest dobrze ustawiony i czy działa prawidłowo. Zaopatrzenie dziecka z wadą słuchu w aparaty i rozpoczęcie rehabilitacji słuchowej jest

szansą na rozwój umiejętności słuchowych, co stanowi podstawę do rozwoju mowy. Monitorowanie rehabilitacji słuchowej po zastosowaniu aparatów pozwala na ocenę postępów dziecka w zakresie rozwoju poszczególnych umiejętności słuchowych [7]. Brak postępów lub opóźnienie rozwoju słuchowego mogą wskazywać na nieodpowiednie ustawienie aparatów lub nieprawidłowy przebieg rehabilitacji słuchowej. Ze względu na stale rosnącą grupę najmłodszych pacjentów korzystających z aparatów słuchowych niezwykle ważna jest możliwość oceny skuteczności zastosowanych protez słuchowych. Ocena ta nie może opierać się jedynie na orientacyjnych badaniach audiometrycznych. Diagnoza audiologiczna powinna być uzupełniona odpowiednio przygotowanymi i sprawdzonymi badaniami ankietowymi. Do tej pory baza kwestionariuszy przeznaczonych do oceny rozwoju słuchowego po zastosowaniu aparatów/implantów słuchowych u małych dzieci pozostaje bardzo ograniczona [8–9]. Narzędziem, które opracowano w języku polskim i które służy do oceny rozwoju słuchowego oraz skuteczności przeprowadzonej interwencji medycznej u dzieci poniżej 24. miesiąca życia, jest kwestionariusz LittleEARS (*LittleEARS Auditory Questionnaire*) [10]. Kwestionariusz składa się z 35 pytań oceniających poszczególne umiejętności słuchowe dziecka, m.in.: identyfikację, dyskryminację czy lokalizację źródła dźwięku. Wyniki ankiety pozwalają na wyznaczenie aktualnego wieku słuchowego dziecka oraz opóźnienia rozwoju słuchowego względem dzieci słyszących prawidłowo [10–13]. Przeprowadzenie badania behawioralnej audiometrii obserwacyjnej oraz wypełnienie kwestionariusza pozwala na wiarygodną ocenę skuteczności zastosowanych protez słuchowych [14].

Możemy ocenić poziom detekcji dźwięku i rozwoju percepcji słuchowej.

Głównym celem pracy jest ocena skuteczności zastosowanych aparatów słuchowych u dzieci z umiarkowanym niedosłuchem, w wieku poniżej drugiego roku życia, na podstawie wyników badań audiometrycznych oraz kwestionariusza LittleEARS.

Material

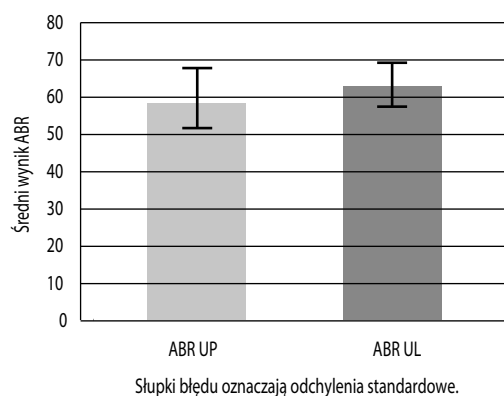
Grupę badaną stanowiło 30 pacjentów Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, którzy spełniali następujące kryteria: wiek w dniu badania – poniżej 24 miesięcy, obustronny niedosłuch odbiorczy, przewodzeniowy lub mieszany w stopniu umiarkowanym, korzystanie z dwóch aparatów słuchowych.

Metoda

U wszystkich dzieci na pierwszej wizycie w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu zostało przeprowadzone badanie słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu. Badanie dotyczyło zarówno powietrznego, jak i kostnego przewodnictwa dźwięku. Kolejnym badaniem oceniającym próg słyszenia była behawioralna audiometria obserwacyjna w szerokim zakresie częstotliwości (250–4000 Hz). Badanie polega na ocenie proggu słyszenia zgodnie ze spontaniczną reakcją dziecka na podawane bodźce dźwiękowe [15]. Na podstawie powyższych badań dzieciom dobrano i dopasowano odpowiednie aparaty słuchowe. Dwadzieścioro dzieci z obustronnym niedosłuchem odbiorczym w stopniu umiarkowanym zostało zaopatrzonych w klasyczne zauszne aparaty słuchowe wykorzystujące powietrzne przewodnictwo dźwięku. Aparaty zostały dopasowane zgodnie z procedurą pediatryczną wykorzystującą metodę DSLv5. U pozostałych dziesięciorga pacjentów, ze względu na zdiagnozowany niedosłuch przewodzeniowy lub mieszany wynikający z wad w obrębie ucha zewnętrznego i/ lub środkowego (mikrocja, atrezja), zastosowano aparaty wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku – aparaty zamontowane były na elastycznych opaskach. W celu dokonania oceny skuteczności zastosowanych protez słuchowych wykonano badanie audiometrii obserwacyjnej w szerokim zakresie częstotliwości (250–4000 Hz) w założonych aparatach słuchowych. Kwestionariusz LittleEARS, wypełniony przez rodziców dziecka, został wykorzystany do oceny aktualnego rozwoju słuchowego (wyznaczenia wieku słuchowego oraz opóźnienia rozwoju słuchowego). Kwestionariusz LittleEARS jest narzędziem przeznaczonym dla dzieci poniżej 24. miesiąca życia. Składa się z 35 pytań zamkniętych. Kwestionariusz został zwalidowany na język polski przez zespół Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu [16,17,18]. Ankieta przeznaczona jest dla rodziców dziecka, a jej wypełnienie zajmuje kilka minut. Kwestionariusz pozwala na ocenę rozwoju słuchowego, wyznaczenie wieku słuchowego oraz opóźnienia rozwoju słuchowego dzieci korzystających z aparatów lub implantów słuchowych, a także odniesienie do percepcji słuchowej dzieci prawidłowo słyszących [10]. Oceny audiometryczna (badanie behawioralnej audiometrii obserwacyjnej) i ankietowa były przeprowadzone między 4. a 6. miesiącem od pierwszej wizyty, na której dziecko zostało zaopatrzone w aparaty słuchowe.

Wyniki

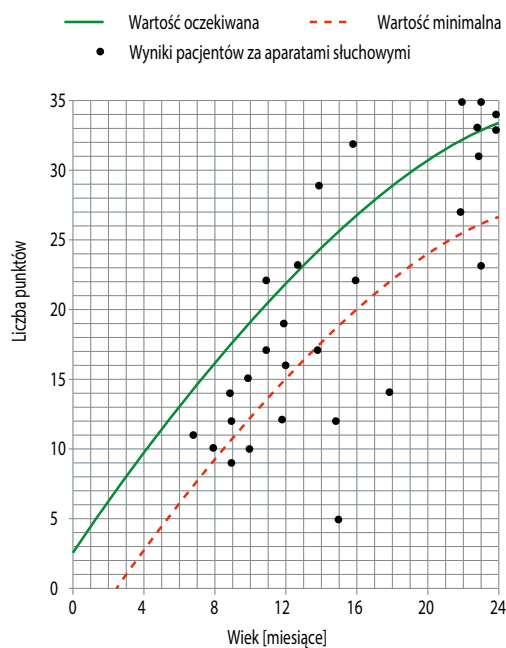
Grupa badana liczyła 30 dzieci, w tym 16 dziewczynek i 14 chłopców. Dzieci były w wieku od 4 do 24 miesięcy, średnio miały 15,1 miesiący ($SD = 5,49$). Wynik ABR dla ucha prawego mieścił się w zakresie od 50 do 70 dB HL. Średni wynik ABR dla ucha prawego wynosił 59,67 dB HL ($SD = 7,76$). Również wynik ABR dla ucha lewego mieścił się w zakresie od 50 do 70 dB HL. Średni wynik ABR dla ucha lewego wynosił 63,17 dB HL ($SD = 5,94$). Różnica między uchem prawym i lewym, szacowana za pomocą testu Wilcozona, była nieistotna statystycznie: $W = 1,86$; $p > 0,05$. Na rycinie 1. przedstawiono średnie wyniki ABR dla ucha prawego i ucha lewego (dotyczące przewodnictwa powietrznego). Grupa dzieci zaopatrzonych w kostne aparaty słuchowe liczyła 7 pacjentów z przewodzeniowym ubytkiem słuchu, u których przewodnictwo kostne było w normie, oraz 3 pacjentów z ubytkiem mieszanym, u których przewodnictwo kostne było na poziomie 25–35 dB HL.



Rycina 1. Średnie wyniki ABR dla ucha prawego (UP) i ucha lewego (UL) [Źródło: opracowanie własne]

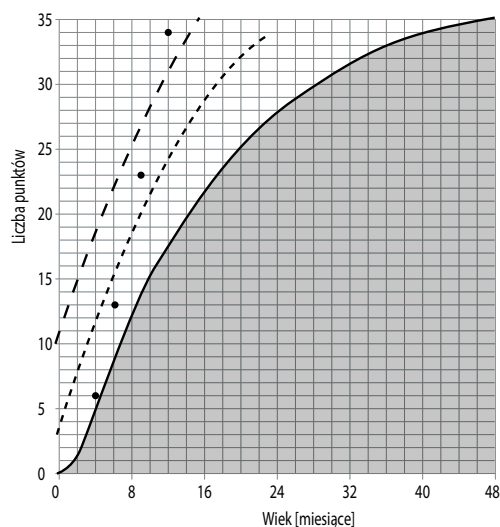
Figure 1. Average of ABR results for the right ear (UP) and the left ear (UL) [Source: own elaboration]

Behawioralna audiometria obserwacyjna (BOA) została wykonana w aparatach. Wyniki dzieci mieściły się w zakresie od 25 do 40 dB HL, średnia wartość wynosiła 33,17 dB HL ($SD = 4,04$). W kwestionariuszu LittleEARS dzieci osiągnęły wyniki od 5 do 35 punktów, średni wynik wynosił 20,40 punktu ($SD = 9,04$). Na podstawie wyników uzyskanych przez dzieci w kwestionariuszu LittleEARS określono wiek słuchowy każdego dziecka oraz opóźnienie rozwoju słuchowego. Wiek słuchowy dzieci wynosił od 1 do 24 miesięcy, średnio 11,57 miesiący ($SD = 7,41$). Opóźnienie rozwoju słuchowego wynosiło od 0 do 14 miesięcy, przeciętnie 4 miesiące ($SD = 3,74$). Rycina 2. przedstawia liczbę punktów uzyskanych w kwestionariuszu LittleEARS przez poszczególnych pacjentów. Linia ciągłą została zaznaczona wartość oczekiwana, przerywana linia to wartość minimalna. Są to wartości normatywne odpowiednie do wieku badanego dziecka. Uzyskanie przez pacjenta wyniku zbliżonego do wartości oczekiwanej dla wieku oznacza osiągnięcie średniego poziomu rozwoju słuchowego dla populacji dzieci prawidłowo słyszących. W badanej grupie 76% (23 dzieci) uzyskało wynik mieszczący się w wyznaczonej normie dla dzieci prawidłowo słyszących, 9 wyników znalazło się powyżej wartości oczekiwanej, a wyniki 7 dzieci znajdowały się poniżej wartości minimalnej.



Rycina 2. Wyniki kwestionariusza LittlEARS dzieci korzystających z aparatów słuchowych [Źródło: opracowanie własne]

Figure 2. Results of the LittlEARS questionnaire children who using hearing aids [Source: own elaboration]



Rycina 3. Wyniki kwestionariusza LittlEARS [20]

Figure 3. The result of the LittlEARS questionnaire [20]

Dyskusja

Wyniki przedstawionych badań audiometrycznych i kwestionariuszowych potwierdzają słusność zastosowania aparatów słuchowych u dzieci z niedosłuchem umiarkowanym, w wieku poniżej drugiego roku życia. Bez względu na sposób stymulacji, wykorzystujący przewodnictwo powietrzne lub kostne, w badanej grupie widać progres w zakresie rozwoju słuchowego. Na podstawie wyników kwestionariusza LittlEARS stwierdzono, że 70% pacjentów objętych badaniem mieści się w normie (wyznaczonej w grupie polskich dzieci) w zakresie rozwoju

słuchowego [19]. Z kolei badania behawioralnej audiometrii obserwacyjnej pokazały, że u wszystkich dzieci nastąpiła poprawa słyszenia. Rodzice pacjentów ocenili, że u dzieci poprawiły się reakcje słuchowe w codziennych sytuacjach, przy czym zwracali oni uwagę przede wszystkim na reagowanie na własne imię oraz lokalizowanie dźwięku przez dziecko.

Inne polskie oraz zagraniczne badania również wskazują na słusność i skuteczność stosowania aparatów słuchowych u małych dzieci. Bagatto w swojej pracy [20] przedstawiła przykład 4-miesięcznego chłopca, u którego zdiagnozowano umiarkowany obustronny niedosłuch odbiorczy. Po diagnozie audiologicznej dziecko zostało zaopatrzone w aparaty słuchowe. Jeszcze przed założeniem aparatów u Michaela przeprowadzono badanie z wykorzystaniem kwestionariusza LittlEARS, które powtórzono po 2, 5 i 8 miesiącach od pierwszego zastosowania aparatów. W trakcie wizyt zaobserwowano znaczny progres w zakresie rozwoju umiejętności słuchowych dziecka. Po 8 miesiącach chłopiec osiągnął wynik odpowiadający normie dla dzieci prawidłowo słyszących w tym wieku. Rycina 3. przedstawia wyniki kwestionariusza LittlEARS zastosowanego u Michaela w trakcie korzystania przez niego z aparatów słuchowych.

Bagatto przedstawiła też wyniki badań przeprowadzonych przez Lee, które wskazują, że w grupie 68 pacjentów z niedosłuchem, w wieku poniżej 24. miesiąca, będących użytkownikami aparatów słuchowych, u 27 dzieci, czyli 40% grupy, rozwój słuchowy przebiega prawidłowo [20]. W pracy polskich autorów, Obryckiej i wsp. z Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, porównano rozwój słuchowy dzieci korzystających z aparatów słuchowych oraz korzystających z implantów ślimakowych. Grupa korzystająca z aparatów słuchowych składała się z 19 dzieci, które w dniu badania nie miały więcej niż 24 miesiące. U dzieci objętych badaniem zdiagnozowano głęboki niedosłuch odbiorczy. Badanie kwestionariuszowe z wykorzystaniem narzędzia LittlEARS zostało przeprowadzone po ok. 10 miesiącach od zastosowania aparatów słuchowych. Wyniki kwestionariusza wykazały, że średnie opóźnienie rozwoju słuchowego w badanej grupie wyniosło ok. 12 miesięcy względem dzieci z normą słuchową. W poszczególnych pracach stopień niedosłuchu występujący u dzieci znacząco wpływa na wyniki końcowe, zarówno poprawę słyszenia, jak i rozwój słuchowy. Im głębszy niedosłuch, tym mniejsza jest korzyść z aparatów słuchowych. Dla dzieci z głębokim niedosłuchem odbiorczym skuteczniejszą formą interwencji medycznej są implanty ślimakowe. Zastosowanie aparatów w tej grupie umożliwia wczesną stymulację słuchową i włącza dzieci w proces kwalifikacji do wszczepienia implantu w przyszłości. W artykule autorstwa Kulasegarah i wsp. opisano badania przeprowadzone w grupie pacjentów z mikrocją i/lub atrezią [21]. W pracy przedstawiono wyniki pacjentów w wieku od 5 do 15 lat z obustronnym przewodnieniem ubytkiem słuchu w stopniu umiarkowanym. Dokonano porównania wyników audiometrycznych w momencie korzystania z aparatów, a następnie po wszczepieniu implantów. Ocena korzyści z obu urządzeń jest porównywalna, nie ma różnic istotnych statystycznie. W ocenie audiologicznej zarówno aparaty na przewodnictwo kostne, jak i implanty zapewniają poprawę słyszenia oraz

rozumienia mowy. Oba rozwiązania są satysfakcjonujące dla pacjentów [21]. Z kolei w pracy autorstwa Hol i wsp. przedstawiono dwa przypadki pacjentów z przewodnienowym ubytkiem słuchu [22]. Dzieci zostały zaopatrzone w aparaty na przewodnictwo kostne – pierwsze w wieku 3 miesięcy, a drugie – 28 miesięcy. Po zastosowaniu aparatów rozwój słuchowy u dzieci przebiegał prawidłowo, był zgodny z ich rozwojem poznawczym [22]. W przypadku dzieci z mikrocją i/lub atrezią, poniżej drugiego roku życia, ze względu na wiek i związane z nim warunki anatomiczne nie jest możliwe zastosowanie urządzeń wszczepialnych. W tej grupie wiekowej aparaty wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku są pierwszą i jedyną formą pomocy, dzięki której możliwa jest stymulacja słuchu. W literaturze polskiej i zagranicznej dotychczas ukazało

się niewiele prac poświęconych ocenie korzyści po zastosowaniu aparatów słuchowych w grupie dzieci do drugiego roku życia.

Wnioski

Zastosowanie aparatów słuchowych u dzieci z umiarkowanym niedosłuchem, poniżej drugiego roku życia, jest skuteczną formą interwencji medycznej. W celu dokonania oceny postępów rehabilitacji słuchowej oraz oceny korzyści po zastosowaniu aparatów słuchowych badania audiometryczne powinny być dopełnione odpowiednio dobranymi i przeznaczonymi dla danej grupy wiekowej kwestionariuszami.

Piśmiennictwo

1. Chung YS, Park S-K. Current status of newborn hearing screening in low-income families in the southeastern region of Korea. *Epidemiol Health*, 2018; 40: e2018044.
2. Appelbaum EN, Howell JB, Chapman D, Pandya A, Dodson KM. Analysis of risk factors associated with unilateral hearing loss in children who initially passed newborn hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2018; 106: 100–04.
3. Labaeka AA, Tongo OO, Ogunbosi BO, Fasunla JA. Prevalence of hearing impairment among high-risk newborns in Ibadan, Nigeria. *Front Pediatr*, 2018; 6: 194.
4. Saki N, Bayat A, Hoseinabadi R, Nikakhlagh S, Karimi M, Dasthi R. Universal newborn hearing screening in southwestern Iran. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2017; 97: 89–92.
5. Ratyńska J. O badaniach przesiewowych słuchu u noworodków. W: *Moje dziecko nie słyszy. Materiały dla rodziców dzieci z wadą słuchu*. Kobosko J. (red.). Warszawa: Stowarzyszenie Przyjaciół Osób Niesłyszących i Niedosłyszących "Człowiek-Człowiekowi"; 1999.
6. Skarżyński H, Hojan E, Wiskirska-Woźnica B, Szkielkowska A, Obrębski A, Rogowski M i wsp. Wytyczne w zakresie doboru aparatów słuchowych u dzieci w wieku 0–4 roku życia, 2011; http://www.konsultant-krajowy.pl/doc/Wytyczne_w_zakresie_doboru_aparatow_1.pdf [dostęp: 10.06.2019].
7. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*, 2007; 120(4): 898–921.
8. Hung Y-C, Lee Y-J, Tsai L-C. Validation of the Chinese Sound Test: auditory performance of hearing aid users. *Am J Audiol*, 2018; 27(1): 37–44.
9. Krijger S, De Raeye L, Anderson KL, Dhooge I. Translation and validation of the Listen Inventory for Education Revised into Dutch. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2018; 107: 62–68.
10. Obrycka A, Lorens A. Podstawy teoretyczne tworzenia i walidacji narzędzi ankietowych na przykładzie kwestionariusza LittleEARS. *Now Audiofonol*, 2017; 6(1): 69–73.
11. Keilmann A, Friese B, Lässig A, Hoffmann V. Validation of the second version of the LittleEARS® Early Speech Production Questionnaire (LEESPQ) in German-speaking children with normal hearing. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2018; 275(4): 883–88.
12. Bagatto MP, Brown CL, Moodie ST, Scollie SD. External validation of the LittleEARS® Auditory Questionnaire with English-speaking families of Canadian children with normal hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2011; 75(6): 815–17.
13. Geal-Dor M, Jbarah R, Meilijson S, Adelman C, Levi H. The Hebrew and the Arabic version of the LittleEARS® auditory questionnaire for the assessment of auditory development: results in normal hearing children and children with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2011; 75(10): 1327–32.
14. Coninx F, Weichbold V, Tsiakpini L, Autrique E, Bescond G, Tamas L i wsp. Validation of the LittleEARS((R)) Auditory Questionnaire in children with normal hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2009; 73(12): 1761–68.
15. Jastrzębowska G. *Metody diagnozy i terapii logopedycznej*. Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego; 1998.
16. Obrycka 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.
17. Obrycka A, Pankowska A, Lorens A, Skarżyński H, Padilla JL. Validation of results of the Polish version of the LittleEARS Questionnaire. *Cochlear Implants Int*, 2010; 11 Suppl 1: 346–50.
18. Obrycka A, García J-LP, Pankowska A, Lorens A, Skarżyński H. Production and evaluation of a Polish version of the LittleEARS questionnaire for the assessment of auditory development in infants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2009; 73(7): 1035–42.
19. Obrycka A, Piotrowska A, Lorens A, Pankowska A, Padilla JL, Skarżyński H. Adaptacja kwestionariusza LittleEARS do języka polskiego. *Now Audiofonol*, 2013; 2(3): 33–9.
20. Bagatto MP. Development and evaluation of an audiological outcome measure guideline for use with infants, toddlers, and preschool children [doctoral dissertation]. University of Western Ontario, 2012.
21. Kulasegarah J, Burgess H, Neeff M, Brown CRS. Comparing audiological outcomes between the Bonebridge and bone conduction hearing aid on a hard test band: Our experience in children with atresia and microtia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2018; 107: 176–82.
22. Hol MK, Cremers CW, Coppens-Schellekens W, Snik AF. Baha softband. A new treatment for young children with bilateral congenital aural atresia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2005; 69(7): 973–80.