

Przesłano do redakcji:
15.03.2025
Zaakceptowano po recenzji:
01.09.2025
Opublikowano:
08.01.2026

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

Zastosowanie implantu Bonebridge u dziecka z perlakiem wrodzonym – studium przypadku

Bonebridge implantation in a child with congenital cholesteatoma – a case study

Katarzyna B. Cywka^{1A-CF} , Emilia Czaplicka^{2AC-F} ,
Piotr H. Skarżyński^{2,3ABF} 

¹ Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, 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: Perlak wrodzony jest poważną patologią występującą wśród populacji pediatrycznej, która znacząco pogarsza jakość życia pacjentów. Występuje stosunkowo rzadko, odpowiadając za około 2–5% wszystkich przypadków perlaków. W celu zapobiegania dalszemu rozrostowi masy perlaka oraz destrukcji struktur ucha standardem leczenia są procedury chirurgiczne oraz rewizje. Ze względu na początkowy brak objawów oraz często nienaruszoną błonę bębenkową, perlaki wrodzone stanowią poważny problem diagnostyczny. Brak rozpoznania perlaka w jego wczesnym stadium może prowadzić do postępujących, poważnych uszkodzeń struktur ucha środkowego, czego skutkiem może być niedosłuch. W przypadku kiedy nie można zastosować konwencjonalnych protez słuchowych, rozważa się wszczepienie implantu wykorzystującego kostne przewodnictwo dźwięku. Jednym z takich urządzeń jest implant Bonebridge, przeznaczony zarówno dla dorosłych, jak i dzieci z niedosłuchem przewodzeniowym lub mieszanym. Celem pracy jest analiza efektywności oraz bezpieczeństwa zastosowania implantu Bonebridge u 10-letniej pacjentki z rzadkim schorzeniem, jakim jest perlak wrodzony.

Opis przypadku: Dziesięcioletnia pacjentka z diagnozą perlaka wrodzonego oraz postępującym niedosłuchem, która przeszła wielokrotne zabiegi chirurgiczne w celu usunięcia zmian chorobowych. W celu poprawy słyszenia u dziewczynki przeprowadzono pełną diagnostykę w kierunku możliwości zastosowania wszczepialnych urządzeń wykorzystujących kostne przewodnictwo dźwięków. Pacjentka spełniła kryteria kwalifikujące do zastosowania implantu Bonebridge.

Wnioski: Zabieg implantacji przeprowadzono bez komplikacji. Diagnostyka oraz badania audiologiczne wykazały u pacjentki znaczną poprawę w zakresie progów słyszenia oraz rozumienia mowy już podczas wizyty, podczas której aktywowano procesor, jak i 3 miesiące później. Pacjentka zaakceptowała urządzenie, a według subiektywnej oceny rodziców poprawiło się codzienne funkcjonowanie dziecka w sytuacjach typowych dla jej wieku.

Słowa kluczowe: niedosłuch przewodzeniowy • perlak wrodzony • implant Bonebridge

Abstract

Introduction: Congenital is a serious condition affecting children that significantly impairs patients' quality of life. It is relatively uncommon, accounting for just 2–5% of all cholesteatomas. Surgery and multiple revisions are used to prevent further proliferation of the cholesteatoma mass and destruction of ear structures. Due to the initial absence of symptoms and the often intact tympanic membrane, congenital cholesteatomas pose a significant diagnostic challenge. Failure to detect cholesteatoma in its early stages can lead to progressive and severe damage to middle ear structures, ultimately resulting in hearing loss. If conventional hearing aids are not a viable option, a bone conduction implant may be considered. One of the most successful devices is the Bonebridge implant, designed for adults and children with conductive or mixed hearing loss. The aim of this study is to analyse the surgical implications, efficacy and safety of the Bonebridge implant in the patient presented.

Autor korespondencyjny: Piotr H. Skarżyński, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochnackiego 10, 02-042 Warszawa; email: p.skarzynski@inz.waw.pl

Case report: A 10-year-old female patient with a diagnosis of congenital cholesteatoma and progressive hearing loss, who had undergone multiple surgical procedures with no lasting results. In order to improve her hearing, the girl underwent a comprehensive diagnostic evaluation for implantable bone conduction devices. The patient met the eligibility criteria for the Bonebridge implant.

Conclusions: The implantation procedure was safe and uncomplicated. The diagnostic and audiological evaluation of the girl demonstrated significant improvement in both hearing thresholds and speech comprehension by the time the processor was activated, and again three months later. The patient accepted the implant and according to her parents' subjective assessment, her daily functioning in age-appropriate situations improved.

Keywords: conductive hearing loss • congenital cholesteatoma • Bonebridge implant

Wprowadzenie

Perlak wrodzony jest poważną patologią występującą wśród populacji pediatrycznej, która znacząco pogarsza jakość życia pacjentów. Występuje stosunkowo rzadko, odpowiadając za około 2–5% wszystkich przypadków perlaków [1,2]. Opisuje się go jako nienowotworową, rogowaczącą zmianę nabłonka płaskiego, która najczęściej zlokalizowana jest w obszarze ucha środkowego, wyrostka sutkowatego lub rzadziej – w obrębie zewnętrznego przewodu słuchowego [2,3]. Patofizjologia perlaków wrodzonych nie jest do końca jasna [2,4]. Najczęściej twierdzi się, że perlak ten powstaje w wyniku pozostałości embrionalnej tkanki nabłonkowej. Zmiany początkowo zlokalizowane są zwykle w przednim górnym kwadrancie ucha środkowego. Jeden z obowiązujących systemów klasyfikacji Postica dla perlaka wrodzonego obejmuje:

- stadium I – zmiany ograniczone do jednego kwadrantu jamy ucha środkowego;
- stadium II – perlak dotyczy więcej niż jednego kwadrantu, natomiast nie zajmuje kosteczek słuchowych;
- stadium III – zmiany zajmujące kosteczki słuchowe;
- stadium IV – choroba rozszerzona na wyrostek sutkowaty [1,5].

W populacji pediatrycznej perlaki są z reguły bardziej agresywne, co jest związane z szybszym wzrostem tkanek oraz dysfunkcją trąbek słuchowych przyczyniającą się do częstych infekcji uszu [6]. Zabiegi chirurgiczne, których celem jest doszczętne usunięcie patologicznych zmian z jednoczesnym zachowaniem słuchu pacjenta, stanowią standard leczenia perlaków [7,8]. Wybór metody chirurgicznej zależy od stopnia zaawansowania perlaka oraz zajętego obszaru. Nawroty perlaków wrodzonych występują często, dlatego potrzeba reoperacji waha się od 13 aż do 67%, w zależności od stadium perlaka [9]. Częstym powikłaniem tego stanu oraz leczenia operacyjnego jest niedosłuch typu przewodzeniowego, odbiorczego lub mieszanego.

Perlaki stanowią istotny problem diagnostyczny, m.in. ze względu na niską świadomość lekarzy pierwszego kontaktu (POZ) na temat powszechności różnego rodzaju zaburzeń słuchu, w tym ubytków słuchu spowodowanych obecnością perlaka wrodzonego, oraz trudności w identyfikacji zaburzeń w zakresie przyswajania mowy. Wczesne etapy rozwoju perlaka często nie dają charakterystycznych objawów, a błona bębenkowa pozostaje nienaruszona, co dodatkowo utrudnia postawienie właściwej diagnozy. Brak rozpoznania perlaka w jego wczesnym stadium może prowadzić do postępujących, poważnych uszkodzeń struktur ucha środkowego, czego skutkiem może być niedosłuch, a także inne groźne powikłania, tj. uszkodzenia kości czaszki. W przypadku tego schorzenia skuteczność

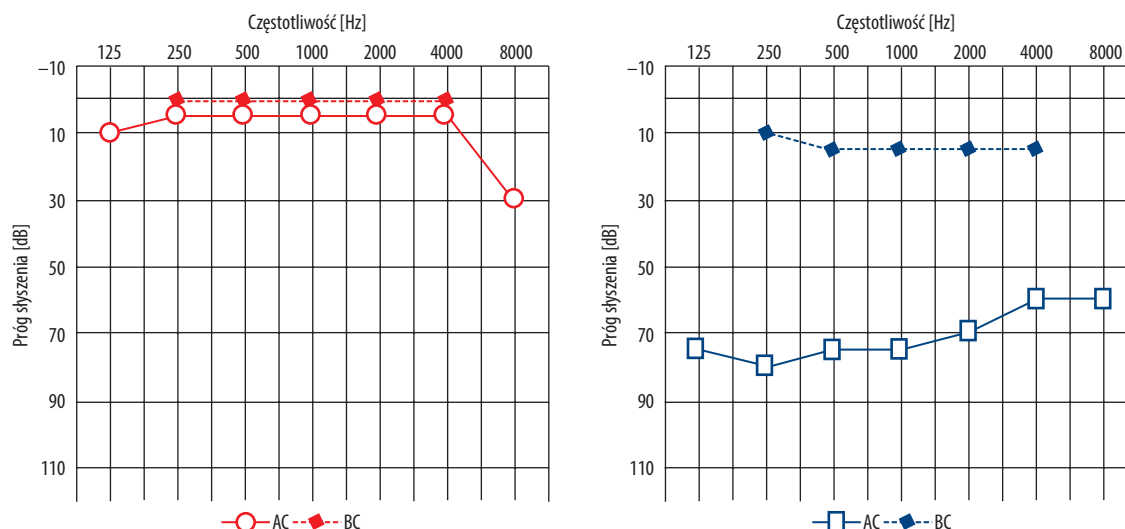
operacji w dużej mierze zależy od wczesnej diagnozy. Im wcześniej zostanie wykryte, tym większe szanse na uniknięcie trwałych uszkodzeń i poprawę jakości słuchu po zabiegu [1,10,11].

Niedosłuch stanowi utrudnienie na każdym etapie życia, jednak jego skutki są szczególnie dotkliwe u dzieci. Utrata słuchu w wieku dziecięcym może prowadzić do zaburzeń w rozwoju na wielu płaszczyznach – problemów z przyswajaniem mowy, trudności w nauce, problemów społecznych i emocjonalnych, co podkreśla istotę doboru odpowiedniego leczenia i rehabilitacji [12,13]. W części przypadków poprawę słuchu można uzyskać dzięki zabiegom rekonstrukcyjnym z wykorzystaniem materiałów autologicznych lub protezek pasywnych, a także poprzez próby konwencjonalnej rekonstrukcji aparatu przewodzącego ucha środkowego. Skuteczność tych metod bywa jednak ograniczona i nie zawsze zapewnia trwałą poprawę funkcji słuchowych. W takich sytuacjach stosuje się klasyczne aparaty słuchowe na przewodnictwo powietrzne, które jednak nie u wszystkich pacjentów przynoszą satysfakcjonujące korzyści [5,14,15]. Alternatywą w przypadkach niepowodzenia wymienionych metod są implanty kostne. Charakteryzują się one wysoką efektywnością leczenia niedosłuchów przewodzeniowych i mieszanych oraz są dobrze tolerowane przez pacjentów [16–18]. Jednym z rozwiązań jest implant Bonebridge – technologicznie zaawansowane urządzenie, które za pomocą podskórnego przetwornika przekazuje drgania fali dźwiękowych bezpośrednio do ślimaka [19]. To rozwiązanie zapewnia wysoki komfort użytkowania, co jest szczególnie istotne dla dzieci, które mogą mieć trudności z akceptacją urządzeń wspomagających słuch. Niemniej implant Bonebridge ma także pewne ograniczenia, np. nie wszyscy pacjenci tolerują dźwięk przekazywany za pomocą przewodnictwa kostnego. Z tego względu przed podjęciem decyzji o implantacji przeprowadza się testy diagnostyczne z aparatami kostnymi na opaskach, które pozwalają ocenić skuteczność tej metody [17]. Pacjent lub jego opiekunowie podejmują świadomą decyzję dotyczącą wyboru metody leczenia, mając wiedzę na temat jej potencjalnych korzyści oraz ograniczeń.

Celem pracy jest analiza efektywności oraz bezpieczeństwa zastosowania implantu Bonebridge u 10-letniej pacjentki z rzadkim schorzeniem, jakim jest perlak wrodzony.

Opis przypadku

Od przeszło 7 lat pod opieką specjalistów Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu znajduje się pacjentka, u której rozpoznano perlaka wrodzonego ucha lewego. Od wczesnego dzieciństwa dziewczynka boryka się z nawracającymi stanami zapalnymi tego ucha, obejmującymi przewlekłe ziarninowe oraz zarostowe zapalenie. W toku



Rycina 1. Wynik audiometrii tonalnej – diagnostyka w kierunku urządzenia wykorzystującego kostne przewodnictwo dźwięków
Figure 1. Result of tonal audiometry – diagnosis for a bone conduction device

leczenia lekarze początkowo mieli trudności z postawieniem prawidłowej diagnozy. Obecnie pacjentka ma 10 lat, przeszła wielokrotne operacje chorego ucha (pierwszą w 2021 r.), w tym drenaże wentylacyjne, attykoantromastoidektomię, operacje radykalne zmodyfikowane oraz rewizje po operacjach z powodu nawracających wycieków oraz stanów perlakowych. Próby rekonstrukcji łańcucha kosteczek słuchowych kończyły się niepowodzeniem z powodu występowania zbyt rozległych zmian. Ze względu na niedosłuch powstały w wyniku procesu chorobowego oraz kolejnych zabiegów chirurgicznych, a także na brak możliwości skutecznego dopasowania klasycznych aparatów słuchowych z powodu przewlekłych stanów zapalnych i zmian w przewodzie słuchowym zewnętrznym, dziewczynka odbyła pełną diagnostykę w kierunku wszczepialnych urządzeń, które wykorzystują kostne przewodnictwo dźwięków.

Ocena audiologiczna i kwalifikacja do wszczepienia implantu Bonebridge

Podczas wizyty diagnostycznej przeprowadzono symulację działania implantu wykorzystującego przewodnictwo kostne za pomocą aparatu kostnego montowanego na opasce. W celu ewaluacji efektów wykonano badanie rozumienia mowy, które wykazało znaczną poprawę w tym zakresie. W badaniu audiometrii słownej w wolnym polu stopień dyskryminacji mowy w aparacie słuchowym w uchu lewym (UL) dla poziomu 65 dB SPL wynosił 75%, natomiast w aparacie kostnym na opasce – 95%. Przeprowadzono także *Polski test zdaniowy typu matrix* (PTZ-M). Jest to narzędzie służące do oceny zdolności rozumienia mowy w warunkach utrudnionych. Test polega na prezentowaniu zdań składających się z pięciu słów w obecności tła dźwiękowego (szumu). Podczas badania zmienia się poziom natężenia mowy oraz szumu, co pozwala na ocenę zdolności rozumienia mowy w trudnych warunkach. Mniejsza wartość oznacza większą zdolność rozumienia mowy w szumie. Badanie pozwala wyznaczyć próg odbioru mowy (ang. *speech reception threshold*, SRT),

tj. stosunek sygnału do szumu (ang. *signal-to-noise ratio*, SNR) zapewniający 50% zrozumiałości mowy [20–22]. Wynik badania PTZ-M u przedstawionej pacjentki, bez urządzenia, wynosił SRT +4,5 dB SNR a w urządzeniu SRT +3,2 dB SNR.

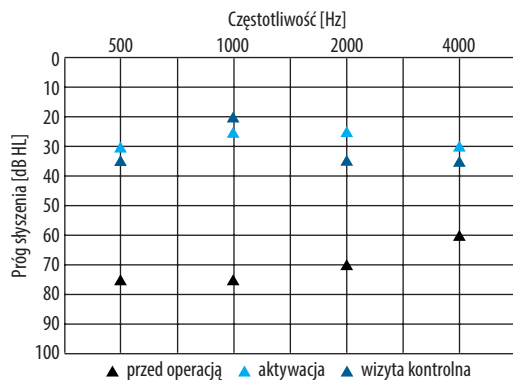
Dziewczynka spełniała kryteria audiologiczne kwalifikujące do zastosowania urządzenia wszczepialnego na przewodnictwo kostne – implant Bonebridge przeznaczony jest dla osób, u których próg przewodnictwa kostnego nie przekracza 45 dB HL [23]. Wyniki badania audiometrii tonalnej dla ucha prawego oraz lewego przedstawia **rycina 1**. Analiza warunków anatomicznych w obrazie tomograficznym kości skroniowych potwierdziła możliwość zastosowania urządzenia Bonebridge.

Na wizycie kwalifikacyjnej rodzice dziewczynki, uwzględniając odczucia dziecka, podjęli decyzję o zabiegu implantacji Bonebridge, mając świadomość potencjalnych korzyści i ryzyka związanych z procedurą.

Dziewczynka kilka miesięcy przed zabiegiem nie chorowała na stany zapalne uszu, co jest warunkiem bezwzględnym do wykonania zabiegu implantacji Bonebridge. Przedstawiony schemat postępowania został zatwierdzony przez Komisję Bioetyczną Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (nr KB/17/2016 dnia 24 listopada 2016 r.).

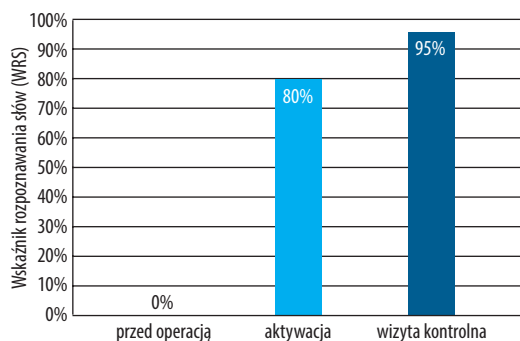
Przebieg operacji

Zespół chirurgów podjął decyzję o wszczepieniu implantu Bonebridge BCI 601. Istnieje także nowsza wersja tego urządzenia – BCI 602, natomiast decyzja o wyborze poprzedniego modelu została podjęta z uwzględnieniem warunków anatomicznych pacjentki. Operacja wszczepienia implantu przebiegała bez komplikacji. Implant umiejscowiono w wyrostku sutkowatym kości skroniowej w taki sposób, że nie stykał się ani nie uciskał opony twardej mózgu oraz zatoki esowatej. Implant został zamocowany w kości skroniowej przy zastosowaniu standardowych śrub,



Rycina 2. Wynik audiometrii tonalnej w wolnym polu przed operacją (wszczepieniem implantu), w momencie aktywacji implantu i na wizycie kontrolnej

Figure 2. Free-field tonal audiometry results before surgery (implant placement), during implant activation, and at follow-up



Rycina 3. Wyniki badania audiometrii słownej w wolnym polu przed operacją (wszczepieniem implantu), w momencie aktywacji implantu i na wizycie kontrolnej

Figure 3. Free field speech audiometry test results before surgery (implant placement), during implant activation, and at follow-up

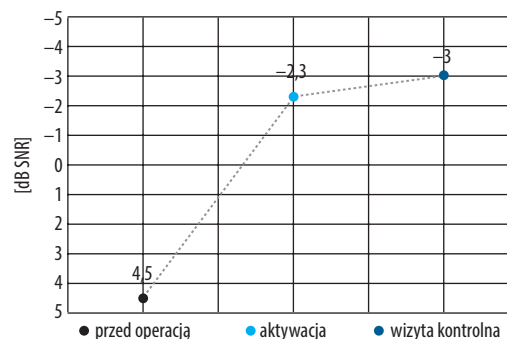
bez konieczności stosowania podkładek. Grubość tkanki podskórnej wynosiła 5 mm, co nie stwarzało potencjalnego ryzyka powikłań pooperacyjnych oraz problemów z utrzymaniem procesora. Dodatkowo podczas zabiegu wykonano rewizję po operacji radykalnej zmodyfikowanej, w której nie stwierdzono wznowy perlaka. Proces gojenia rany pooperacyjnej przebiegł prawidłowo.

Ocena audiologiczna po zastosowaniu implantu Bonebridge

Podczas wizyty aktywacyjnej ustawiono implant zgodnie z wynikiem badania audiometrii tonalnej, wibrogramem oraz subiektywnymi odczuciami pacjentki. Wykonano następujące badania, które powtórzono na wizycie kontrolnej:

- audiometrię tonalną w wolnym polu;
- audiometrię słowną w wolnym polu;
- Polski test zdaniowy typu matrix (PTZ-M).

Progi słyszenia, wyznaczone na podstawie badania audiometrii progowej w wolnym polu, zostały przedstawione na **rycynie 2**. Wyniki pokazały, że progi słyszenia przy



Rycina 4. Wyniki Polskiego testu zdaniowego typu matrix (PTZ-M): przed operacją wszczepienia implantu, w momencie aktywacji implantu i na wizycie kontrolnej

Figure 4. Results of the Polish Matrix Sentence Test before surgery (implant placement), during implant activation, and at follow-up

aktywnym implantcie Bonebridge, zarówno podczas wizyty aktywacyjnej, jak i kontrolnej, były znacznie niższe w porównaniu do wyników uzyskanych przed operacją, kiedy pacjentka nie korzystała z urządzenia wspomagającego słuch. Świadczy to o wyraźnej poprawie słyszenia po wszczepieniu implantu.

W trakcie aktywacji wskaźnik rozpoznawania słów (ang. *word recognition score*, WRS) wyniósł 80%, natomiast podczas wizyty kontrolnej – 95%. **Rycina 3** przedstawia porównanie wyników audiometrii słownej w wolnym polu w czasie aktywacji implantu i na wizycie kontrolnej w odniesieniu do wyników uzyskanych bez urządzenia Bonebridge. Biorąc pod uwagę wyniki bez implantu (0%) i w implantcie Bonebridge, pacjentka osiągnęła znaczną poprawę rozumienia mowy.

PTZ-M dla ucha lewego w aktywnym urządzeniu, wykonany w dniu aktywacji procesora, wyniósł SRT –2,3 dB SNR, a po kilku tygodniach, podczas wizyty kontrolnej wyniósł SRT = –3 dB SNR. Wyniki przedstawia **rycyna 4**.

W wywiadzie z protetykiem słuchu pacjentka oraz jej rodzice wskazali na poprawę słyszenia w zakresie detekcji dźwięków oraz rozumienia mowy, w szczególności w trudnych warunkach akustycznych. Podkreślili znaczący wzrost komfortu codziennego funkcjonowania pacjentki, w tym poprawę w sytuacjach typowych dla jej wieku, takich jak szkoła czy interakcje społeczne. Dzięki wymienionym korzyściom oraz wysokiemu komfortowi użytkowania urządzenia, co zostało potwierdzone w wywiadzie z techniką, pacjentka zaakceptowała urządzenie, co jest szczególnie istotne w okresie dorastania.

Dyskusja

Leczenie operacyjne perlaków stanowi niekończącą się debatę, w szczególności mając na uwadze grupę pacjentów pediatrycznych. Chirurdzy – w zależności od stopnia zaawansowania choroby oraz doświadczenia – wybierają różne metody usuwania zmian [11]. Ważna jest jednak elastyczność chirurga oraz indywidualne podejście do każdego pacjenta. Pod uwagę należy wziąć

szereg czynników, tj. rozległość oraz lokalizację perlaka, funkcję trąbki Eustachiusza, pneumatyzację kości oraz warunki anatomiczne pacjenta [24–26]. W miarę możliwości anatomicznych implant Bonebridge powinien zostać umiejscowiony w taki sposób, aby nie naruszać ważnych struktur anatomicznych – opony twardej mózgu oraz zatoki esowatej. Właściwe wykorzystanie badań obrazowych pacjenta jest niezbędne w precyzyjnym planowaniu operacji oraz do zapewnienia odpowiedniego umiejscowienia implantu [27].

Badania wskazują na istotną rolę wczesnej diagnozy perlaka wrodzonego w zwiększeniu skuteczności przeprowadzanych operacji. Interwencja chirurgiczna w początkowym stadium perlaka zmniejsza ryzyko powikłań i poprawia rokowania pacjenta [10,11]. Ma to szczególne znaczenie w przypadku dzieci, które dopiero rozwijają swoje umiejętności komunikacyjne. Regularne monitorowanie stanu słuchu pacjenta po operacji, a także częste kontrole ucha środkowego odgrywają zasadniczą rolę we wczesnym wykrywaniu ewentualnych powikłań. Rezonans magnetyczny jest uznawany za najlepsze narzędzie w diagnostyce wznowy perlaka, jednak w przypadku pacjentów z implantem Bonebridge dostępność tej metody obrazowania może być częściowo ograniczona. W przypadku modelu Bonebridge 601 badanie to nie może być przeprowadzane w polu magnetycznym o natężeniu większym niż 1,5 T [28–30]. Przed zabiegiem należy zadbać o usunięcie zmian perlakowych oraz ocenić, czy korzyści z implantu Bonebridge przewyższają jego ograniczenia.

Perlaki stanowią także wyzwanie dla protetyków słuchu, ponieważ są zmianami o charakterze nawracającym i prowadzącym do coraz głębszego niedosłuchu [31]. Wyniki programu badań przesiewowych słuchu dla uczniów klas pierwszych szkół podstawowych z województwa mazowieckiego wykazały, że przewlekłe zapalenie ucha środkowego i perlak dotyka ok. 5,7% dzieci [32]. W tej grupie pomoc powinna być szybka i skuteczna. W przypadku dzieci w wieku szkolnym słyszenie obuuszne jest szczególnie istotne. Umożliwia prawidłowe funkcjonowanie w środowisku szkolnym i społecznym, pozwalając na skuteczną lokalizację dźwięków oraz lepsze rozumienie mowy w hałasie [33]. Dzieci stanowią różnorodną grupę pod względem występujących rodzajów niedosłuchu, a tradycyjne urządzenia wspomagające słuch nie są skutecznym rozwiązaniem dla każdego. Gdy niedosłuchowi towarzyszą częste stany zapalne oraz wycieki, co miało miejsce w przypadku omawianej pacjentki, ważne jest, aby ucho pozostawało otwarte. Dzięki zastosowaniu implantu Bonebridge jest to możliwe do osiągnięcia. Badania Skarżyńskiego i wsp. [16,17,34] pokazują, że korzyści z jego stosowania są satysfakcjonujące i stabilne

w czasie zarówno w przypadku dzieci, jak i dorosłych. Podobne wyniki uzyskano w badaniach Sprinzla [23] i Brooks [35]. Wykazano w nich, że implant Bonebridge oferuje istotne korzyści audiologiczne u dzieci poniżej 12 roku życia oraz starszych pacjentów, ponieważ poprawia próg rozpoznawania mowy i wyniki audiometryczne, a wskaźnik komplikacji pooperacyjnych jest niski. Dzięki swojej konstrukcji implant Bonebridge zapewnia wyższy i bardziej stabilny zysk słuchowy w porównaniu do tradycyjnych implantów przezskórnych, a jednocześnie jego wszczepienie wiąże się z mniejszym ryzykiem powikłań pooperacyjnych [23,35]. Z kolei w badaniu Cywki [36] wykazano duże korzyści w lokalizacji dźwięku w przestrzeni u dziecka z implantem Bonebridge.

W omawianym w niniejszej pracy przypadku implantacja Bonebridge okazała się skuteczną i bezpieczną metodą leczenia niedosłuchu powstałego w wyniku perlaka wrodzonego. Wielokrotne zabiegi chirurgiczne przeprowadzone u pacjentki nie przyniosły trwałej poprawy słuchu. Dzięki zastosowaniu implantu Bonebridge uzyskano znaczącą poprawę w zakresie słyszenia oraz rozumienia mowy, co potwierdziły wyniki badań audiologicznych.

Subiektywna ocena użytkowników urządzeń wspomagających słuch oraz ich opiekunów dopełnia weryfikację skuteczności leczenia. Wywiad jest podstawowym narzędziem umożliwiającym przeprowadzenie tej oceny. Lekarze i protetycy słuchu powinni uważnie wsłuchiwać się w sygnały przekazywane przez pacjentów oraz uwzględniać ich potrzeby, ponieważ zadowolenie pacjenta jest podstawą długotrwałego sukcesu w terapii słuchowej. Tylko dzięki współpracy z pacjentem i jego rodziną możliwe jest osiągnięcie sukcesu klinicznego.

Wnioski

Przedstawiony przypadek dziewczynki wskazuje na skuteczność implantu Bonebridge w leczeniu oraz poprawie słuchu u pacjentów z nawracającym perlakiem, u których tradycyjne metody leczenia nie przynoszą satysfakcjonujących rezultatów. Zabieg implantacji przebiegł bez komplikacji, a diagnostyka oraz badania audiologiczne przeprowadzone u pacjentki wykazały znaczną poprawę zarówno w zakresie progów słyszenia, jak i rozumienia mowy.

Finansowanie

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

Piśmiennictwo

1. Stapleton AL, Egloff AM, Yellon RF. Congenital cholesteatoma: predictors for residual disease and hearing outcomes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012; 138(3): 280–5; <https://doi.org/10.1001/archoto.2011.1422>.
2. Bennett M, Warren F, Jackson GC, Kaylie D. Congenital cholesteatoma: theories, facts, and 53 patients. *Otolaryngol Clin North Am*, 2006; 39(6): 1081–94; <https://doi.org/10.1016/j.otc.2006.08.001>.
3. Skarzynski P, Kochanek K, Skarzynski H. Cholesteatoma among school-age children and adults – hearing screening program and surgical possibilities. *J Laryngol Otol*, 2016; 130(S3): S16; <https://doi.org/10.1017/S0022215116001638>.

4. Persaud R, Hajioff D, Trinidad A, Khemani S, Bhattacharyya MN, Papadimitriou N i wsp. Evidence-based review of aetiopathogenic theories of congenital and acquired cholesteatoma. *J Laryngol Otol*, 2007; 121(11): 1013–9; <https://doi.org/10.1017/S0022215107000503>.
5. Reuven Y, Raveh E, Ulanovski D, Hilly O, Kornreich L, Sokolov M. Congenital cholesteatoma: clinical features and surgical outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2022; 156: 111098; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2022.111098>.
6. Fontes Lima A, Carvalho Moreira F, Sousa Menezes A, Esteves Costa I, Azevedo C, Sá Breda M i wsp. Is pediatric cholesteatoma more aggressive in children than in adults? A comparative study using the EAONO/JOS classification. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2020; 138: 110170; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.110170>.
7. Król B, Cywka KB, Skarżyński H, Porowski M, Skarżyński PH. Wszczępienie implantu Bonebridge po obliteracji jamy wyrostka materiałem Bonalive – opis przypadku. *Now Audiofonol*, 2020; 9(1): 63–7; <https://doi.org/10.17431/9.1.6>.
8. Król B, Cywka KB, Skarżyńska MB, Skarżyński PH. Implantation of the Bonebridge BCI 602 after mastoid obliteration with S53P4 bioactive glass: a safe method of treating difficult anatomical conditions – preliminary results. *Life (Basel)*, 2021; 11(5): 374; <https://doi.org/10.3390/life11050374>.
9. Potsic WP, Samadi DS, Marsh RR, Wetmore RF. A staging system for congenital cholesteatoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2002; 128(9): 1009–12; <https://doi.org/10.1001/archotol.128.9.1009>.
10. Takahashi H. Cholesteatoma and Ear Surgery. An Update. Amsterdam: Kugler Publications; 2013.
11. Skarzynski PH, Porowski M, Mrowka M, Skarzyska M. Reconstruction of the incudostapedial joint after removal of cholesteatoma. W: Cholesteatoma and Ear Surgery. An Update. Takahashi H. Amsterdam: Kugler Publications; 2013.
12. Stelmachowicz PG, Pittman AL, Hoover BM, Lewis DE, Moeller MP. The importance of high-frequency audibility in the speech and language development of children with hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004; 130(5): 556–62; <https://doi.org/10.1001/archotol.130.5.556>.
13. Warner-Czyz AD, Loy BA, Evans C, Wetsel A, Tobey EA. Self-esteem in children and adolescents with hearing loss. *Trends Hear*, 2015; 19: 2331216515572615; <https://doi.org/10.1177/2331216515572615>.
14. Gilberto N, Custódio S, Colaço T, Santos R, Sousa P, Escada P. Middle ear congenital cholesteatoma: systematic review, meta-analysis and insights on its pathogenesis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2020; 277(4): 987–98; <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05792-4>.
15. Stankovic M, Stankovic P. Factors influencing the success of cholesteatoma surgery: a postoperative review. *J Hear Sci*, 2011; 1(2): 40–4; <https://doi.org/10.17430/882086>.
16. Cywka KB, Skarzynski PH, Król 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>.
17. Cywka KB, Skarzynski H, Król B, Skarzynski PH. The Bonebridge BCI 602 active transcutaneous bone conduction implant in children: objective and subjective benefits. *J Clin Med*, 2021; 10(24): 5916; <https://doi.org/10.3390/jcm10245916>.
18. Skarżyński PH, Ratuszniak A, Król B, Kozieł M, Osińska K, Cywka KB i wsp. The Bonebridge in adults with mixed and conductive hearing loss: audiological and quality of life outcomes. *Audiol Neurotol*, 2019; 24(2): 90–9; <https://doi.org/10.1159/000499363>.
19. Seiwerth I, Fröhlich L, Schilde S, Götze G, Plontke SK, Rahne T. Clinical and functional results after implantation of the bonebridge, a semi-implantable, active transcutaneous bone conduction device, in children and adults. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2022; 279(1): 101–13; <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06626-7>.
20. Groesen NRA van, Briaire JJ, Frijs JHM. Evaluation of two spectro-temporal ripple tests and their relation to the Matrix Speech-in-Noise Sentence Test in cochlear implant recipients. *Ear Hear*, 2023; 44(5): 1221–8; <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001365>.
21. Piłka E. Testy słowne dostępne i wykorzystywane w Polsce w audiometrii mowy – rys historyczny. *Now Audiofonol*, 2015; 4(4): 67–74; <https://doi.org/10.17431/895188>.
22. 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>.
23. Sprinzl GM, Wolf-Magele A. The Bonebridge bone conduction hearing implant: indication criteria, surgery and a systematic review of the literature. *Clin Otolaryngol*, 2016; 41(2): 131–43; <https://doi.org/10.1111/coa.12484>.
24. Skarżyński PH, Dziendziel B, Włodarczyk E, Skarżyński H. Ocena korzyści słuchowych po zastosowaniu implantu na przewodnictwo kostne Oticon Ponto. *Now Audiofonol*, 2023; 12(2): 27–35; <https://doi.org/10.17431/na/169717>.
25. Miller KM, Liu Y-CC, Weinstein JE, Cohen MS, Chi DH, Anne S. Outcomes in pediatric cholesteatoma. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2025; 172(1): 299–306; <https://doi.org/10.1002/ohn.1025>.
26. Skarzynski PH, Król B, Skarzynski H, Cywka KB. Implantation of two generations of Bonebridge after mastoid obliteration with bioactive glass S53P4. *Am J Otolaryngol*, 2022; 43(5): 103601; <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2022.103601>.
27. Pepe G, Negri M, Falcioni M, Di Lella F, Vincenti V. Bonebridge implantation for mixed hearing loss in a patient with Kabuki syndrome. *Acta Biomed*, 2020; 91(3): e2020079; <https://doi.org/10.23750/abm.v91i3.8257>.
28. Edlinger S, Tenner E, Frühwald J, Sprinzl G. Comparison of artefact reduction possibilities with the new active transcutaneous bone conduction implant (Bonebridge). *J Laryngol Otol*, 2023; 137(3): 263–9; <https://doi.org/10.1017/S0022215122000494>.
29. Nassiri AM, Messina SA, Benson JC, Lane JJ, McGee KP, Trzasko JD i wsp. Magnetic resonance imaging artifact associated with transcutaneous bone conduction implants: cholesteatoma and vestibular schwannoma surveillance. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2024; 170(1): 187–94; <https://doi.org/10.1002/ohn.474>.
30. Utrilla C, Gavilán J, García-Raya P, Calvino M, Lassaletta L. MRI after Bonebridge implantation: a comparison of two implant generations. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021; 278(9): 3203–9; <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06380-2>.
31. Nelson M, Roger G, Koltai PJ, Garabedian E-N, Triglia J-M, Roman S i wsp. Congenital cholesteatoma: classification, management, and outcome. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2002; 128(7): 810–4; <https://doi.org/10.1001/archotol.128.7.810>.

32. Skarżyński PH, Świerniak W, Gocel M, Tarczyński K, Soćko S, Król B i wsp. Program badań przesiewowych słuchu dla uczniów klas pierwszych szkół podstawowych z województwa mazowieckiego. *Now Audiofonol*, 2020; 9(1): 33–42; <https://doi.org/10.17431/9.1.3>.
33. Pastuszek D, Obrycka A, Skarżyński PH, Włodarczyk E, Skarżyński H. Skuteczność stosowania implantu ślimakowego u dzieci z jednostronną głuchotą – przegląd i charakterystyka wybranych publikacji. *Now Audiofonol*, 2024; 13(1): 9–20; <https://doi.org/10.17431/na/170895>.
34. Schmerber S, Deguine O, Marx M, Van de Heyning P, Sterkers O, Mosnier I i wsp. Safety and effectiveness of the Bonebridge transcutaneous active direct-drive bone-conduction hearing implant at 1-year device use. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017; 274(4): 1835–51; <https://doi.org/10.1007/s00405-016-4228-6>.
35. Brooks KA, Kolousek A, Holman EK, Evans SS, Govil N, Alfonso KP. Med-El Bonebridge implantation in pediatric patients age 11 years and younger: Is it safe and effective? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2025; 188: 112198; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2024.112198>.
36. Cywka K, Ratuszniak A, Skarżyński PH. Audiological and subjective benefits in a child with microtia and atresia after sequential bilateral implantation with active bone conduction devices: a case study. *Children (Basel)*, 2024; 11(11): 1285; <https://doi.org/10.3390/children11111285>.

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

Lic. Emilia Czaplicka, email: e.czaplicka@ifps.org.pl •  0009-0007-9221-2105

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