

Przesłano do redakcji:
25.11.2024
Zaakceptowano po recenzji:
26.11.2024
Opublikowano:
31.03.2025

Zastosowanie implantu wykorzystującego kostne przewodnictwo dźwięku u pacjenta z jednostronną mikrocją i atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego – studium przypadku

Application of the bone conduction hearing implant in a patient with unilateral microtia and atresia – a case study

Maria Domalewska^{1A-F} , Katarzyna B. Cywka^{2ACE} ,
Piotr H. Skarżyński^{3,4AC} 

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

¹ Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny, Warszawa

² Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Warszawa/Kajetany

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

⁴ Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

Streszczenie

Streszczenie

Wprowadzenie: Mikrocja oraz atrezja to wrodzone wady ucha zewnętrznego. Terminem mikrocja określa się nieprawidłowe wykształcenie małżowiny usznej. Atrezja przewodu słuchowego zewnętrznego oznacza zwężenie światła kanału słuchowego bądź całkowite jego niewykształcenie. U pacjentów z mikrocją i atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego stwierdza się przewodzeniowy ubytek słuchu. Ze względu na to, że rehabilitacja słuchu za pomocą klasycznych aparatów słuchowych w tym przypadku jest niemożliwa, stosuje się urządzenia wykorzystujące kostne przewodnictwo dźwięku, w tym implanty słuchowe.

Opis przypadku: U pacjenta rozpoznano mikrocję i atrezię przewodu słuchowego zewnętrznego, wykonano zabiegi rekonstrukcji małżowiny usznej. U pacjenta stwierdzono niedosłuch typu przewodzeniowego po prawej stronie, dlatego zastosowano implant wykorzystujący kostne przewodnictwo dźwięku – Bonebridge (BB).

Wnioski: Wyniki ukazały, że implantacja z zastosowaniem systemu Bonebridge przyniosła znaczne korzyści w słyszeniu oraz rozumieniu mowy.

Słowa kluczowe: mikrocja • atrezja • niedosłuch przewodzeniowy • niedosłuch mieszany • implant kostny • Bonebridge

Abstract

Introduction: Microtia and atresia are congenital external ear malformations. Microtia refers to the abnormal development of the auricle. Aural atresia means auditory canal stenosis or its complete absence. In patients with microtia – atresia conductive hearing loss occurs. Due to the fact that hearing rehabilitation using traditional hearing aids in microtia – atresia patients is impossible, bone conduction devices, including hearing implants, are used.

Case report: A patient was diagnosed with microtia and external auditory canal atresia. Patient underwent surgical reconstruction of the auricle. Conductive hearing loss on the right side was diagnosed. Therefore, Bonebridge (BB) implant was used.

Conclusions: The results showed that using Bonebridge implant caused improvement of hearing and speech recognition.

Key words: microtia • atresia • conductive hearing loss • mixed hearing loss • bone conduction implant • Bonebridge

Autor korespondencyjny: Maria Domalewska, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Żwirki i Wigury 61, 02-091 Warszawa; email: m.domalewska02@gmail.com

Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Znaczenie skrótu w języku polskim
APHAB	<i>Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit</i>	kwestionariusz APHAB
AT	audiometria tonalna	–
AV	<i>Aversiveness</i>	<i>Stopień akceptacji nieprzyjemnych dźwięków</i>
BB	Bonebridge	–
BIAP	Bureau International D'Audiophonologie	Międzynarodowe Biuro Audiofonologii
BN	<i>Background Noise</i>	<i>Komunikacja w szumie</i>
EC	<i>Ease of Communication</i>	<i>Komunikacja w ciszy</i>
GS	global score	ocena ogólna
HL	hearing level	poziom słyszenia
IFPS	Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu	–
PSZ	przewód słuchowy zewnętrzny	–
PTZ-M	<i>Polski test zdaniowy typu matrix</i>	–
RV	<i>Reverberation</i>	<i>Komunikacja w warunkach pogłosu</i>
SNR	signal-to-noise ratio	stosunek sygnału do szumu
SPL	sound pressure level	poziom ciśnienia akustycznego
SRT	speech reception threshold	próg rozumienia mowy
SSD	single-sided deafness	głuchota jednostronna

Wprowadzenie

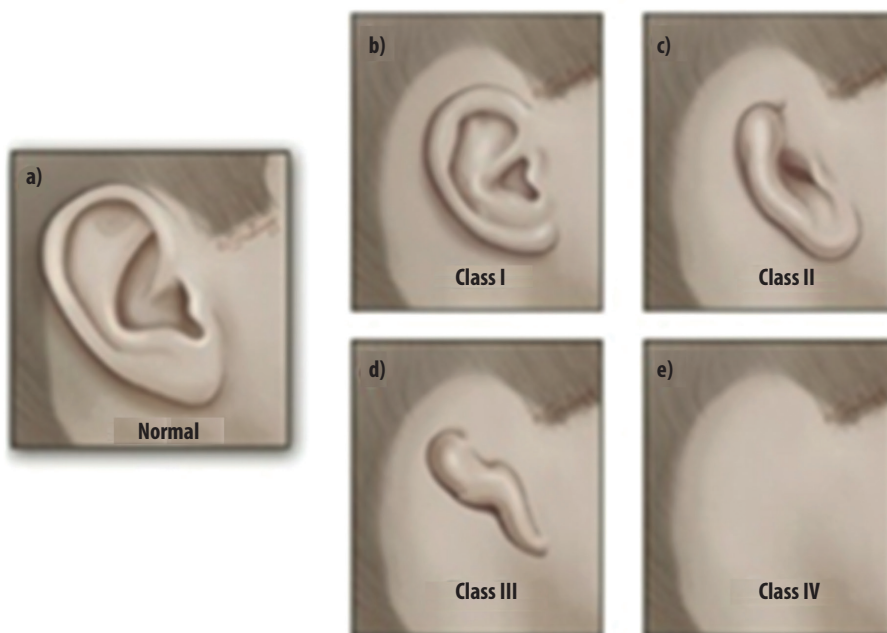
Mikrocja jest nieprawidłowością o charakterze wrodzonym. Polega na częściowym lub całkowitym niewykształceniu małżowiny usznej. Występować może jako niezależna anomalia lub być częścią kompleksu wad wrodzonych. Najczęściej występuje jednostronnie. Często skutkuje koniecznością rekonstrukcji chirurgicznej [1]. Powszechnie używany system klasyfikacji mikrocji dzieli mikrocję na cztery stopnie (**rycina 1**). Pierwszy stopień odnosi się do rozmiarów mniejszych niż standardowe rozmiary małżowiny usznej, przy obecności wszystkich jej elementów. Drugi opisuje fragmentaryczną oraz zniekształconą małżowinę uszną, jednak można rozpoznać część jej elementów. Stopień trzeci obejmuje małżowinę przypominającą kształtem orzech ziemny. Dodatkowo zredukowana, może mieć postać guzka, na który składa się zdeformowana tkanka, która zawiera pewną ilość chrząstki. Anocję, czyli całkowite niewykształcenie małżowiny usznej, określa się stopniem czwartym [2].

Atrezja przewodu słuchowego zewnętrznego (PSZ) to wrodzony niedorozwój lub niewykształcenie PSZ, które często występuje równocześnie z mikrocją. Zazwyczaj jest to jednostronna nieprawidłowość występująca jako wada izolowana bądź jako część zespołu genetycznego. U pacjentów z atrezją PSZ występuje niedosłuch przewodzeniowy z rezerwą ślimakową wynoszącą nawet 50–60 dB [4,5]. Atrezję PSZ podzielono na trzy typy. Typ A oznacza zwężenie chrzęstno-włóknistej lub kostnej części PSZ. Błona bębnekowa jest mniejszych rozmiarów. Dodatkowo

występują na niej niewielkie deformacje. Typ B to tzw. częściowa atrezja, ponieważ tylko część PSZ jest obecna. Błona bębnekowa nie występuje lub jest szczątkowa, może nie być połączona z łańcuchem kosteczek słuchowych, który również może być nie w pełni rozwinięty. Aplazję PSZ, czyli jego całkowite niewykształcenie, określa się typem C. Charakteryzuje się brakiem błony bębenkowej oraz wadami struktur ucha środkowego [2].

Wybór właściwych środków terapeutycznych zależy od stopnia niedosłuchu oraz możliwości zastosowania danego leczenia. Pacjenci mogą się zdecydować na chirurgiczne odtworzenie małżowiny z wykorzystaniem chrząstki żebrowej lub zastosowanie silikonowej protezy, w przypadku gdy nie chcą decydować się na procedury chirurgiczne bądź gdy poprzednio wykonane kończyły się niepowodzeniem [6].

W celu poprawy słyszenia możliwe jest zastosowanie rekonstrukcji PSZ oraz ucha środkowego, ale jedynie wówczas, gdy lekarze rokują poprawę proggu słyszenia do poziomu maksymalnie 30 dB dla przewodnictwa powietrznego po operacji. W przypadku gdy rokowania przewidują wyższy próg słyszenia niż 30 dB, unika się narażania pacjentów na zabiegi chirurgiczne, tak by po operacji nie byli oni zmuszeni do korzystania z klasycznych aparatów słuchowych. Wkładki douszne mogą powodować powstawanie przewlekłych stanów zapalnych, ziarnin oraz zarastanie dna przewodu słuchowego. Drugim rozwiązaniem w zakresie funkcjonalnym jest wszczepienie implantu wykorzystującego kostne przewodnictwo dźwięku [6].



Rycina 1. Klasyfikacja mikrocji według Marxa: a) normalna małżowina, b) mikrocja I stopnia, c) mikrocja II stopnia, d) mikrocja III stopnia, e) mikrocja IV stopnia [3]

Figure 1. Marx classification: a) normal auricle, b) microtia grade I, c) microtia grade II, d) microtia grade III, e) microtia grade IV [3]

Wskazania do zastosowania implantów na kostne przewodnictwo dźwięku

Implanty zakotwiczone w kości stosowane są w celu poprawienia jakości słuchu u pacjentów z niedosłuchem przewodzeniowym, mieszanym i głuchotą jednostronną (ang. *single-sided deafness*, SSD). Warunkiem zakwalifikowania do operacji jest prawidłowo funkcjonujące ucho wewnętrzne [7]. Wskazaniem do wszczepienia implantu zakotwiczonego w kości jest ubytek słuchu spowodowany wrodzonymi wadami rozwojowymi ucha zewnętrznego (atrezja, mikrocja) lub środkowego, wykluczającymi możliwość zastosowania konwencjonalnych aparatów słuchowych. Do opisywanej grupy pacjentów należą najczęściej dzieci [7,8]. Kolejną grupą kwalifikującą się do wszczepienia implantu są dorośli oraz dzieci, u których zastosowanie klasycznych aparatów na powietrzne przewodnictwo dźwięku jest niemożliwe ze względu m.in. na występujące przewlekłe stany zapalne ucha środkowego i PSZ oraz otosklerozę, w przypadku której leczenie chirurgiczne nie przyniosło pozytywnych rezultatów [7]. Wskazaniem do zastosowania implantów kostnych są także nabyte uszkodzenia uszu. Wśród nich wskazuje się wady spowodowane rozległymi zmianami zapalnymi oraz radykalnymi operacjami ucha środkowego, a także inne nabyte nieprawidłowości powiązane z rozległymi zmianami zarostowymi powyższej części ucha. Przykładem jest tympanosklerozę, której operowanie często nie przynosi oczekiwanych efektów [9]. Implant na przewodnictwo kostne przynosi wiele korzyści również pacjentom z SSD, ponieważ eliminuje trudności w rozumieniu mowy, szczególnie w trudnych warunkach akustycznych. Jest to możliwe dzięki stymulacji zmysłu słuchu po przeciwnej stronie niesłyszącego ucha. Implant zakotwiczony w kości eliminuje efekt cienia głowy oraz poszerza pole słuchowe.

Warunkiem bezwzględnym w przypadku SSD jest prawidłowe słyszenie w uchu przeciwnym [7,10].

Kryteria audiologiczne

Podstawą do rozważania zastosowania implantu kostnego jest ocena progu słyszenia dla przewodnictwa kostnego, który można odczytać z wyników badań audiometrii tonalnej (ang. *pure tone audiometry*, PTA). Średnia dla przewodnictwa kostnego wyznaczana jest dla następujących częstotliwości: 500, 1000, 2000 oraz 3000 Hz. U pacjentów z przewodzeniowym oraz mieszanym rodzajem niedosłuchu powinna wynosić mniej lub być równa 65 dB w zależności od modelu urządzenia. Warunkiem wszczepienia implantu u pacjentów z SSD jest próg przewodnictwa powietrznego nieprzekraczający 20 dB w uchu lepiej słyszającym. W przypadku ubytku występującego na drodze przewodnictwa kostnego ważne jest, by niedosłuch ten miał charakter niezmienny [11]. Istotnym kryterium audiologicznym jest także wynik audiometrii słownej (ang. *speech audiometry*), który powinien wynosić $\geq 60\%$ rozumienia mowy dla natężenia 65 dB HL (ang. *hearing level*) [8].

Opis przypadku

Opis przypadku dotyczy 21-letniego pacjenta z rozpoznaną mikrocją z atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego ucha prawego. Pacjent przeżył zabiegi rekonstrukcji małżowiny usznej i został przyjęty do Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS) w celu kwalifikacji do wszczepienia kostnego implantu słuchowego. Po procesie diagnostycznym został poddany operacji wszczepienia implantu słuchowego typu Bonebridge (BB). Zabieg oraz czas pooperacyjny przebiegły bez powikłań. Procesor został aktywowany po czterech tygodniach od operacji.



Rycina 2. Wynik audiometrii tonalnej
Figure 2. Result of pure-tone audiometry

Wyniki badań pacjenta

W celu uzyskania informacji na temat stanu funkcji słuchowych pacjenta wykonano badania audiologiczne. Są one niezbędne podczas procesu kwalifikacji do wszczęcia implantu słuchowego oraz do weryfikacji wyników słuchowych po operacji. U pacjenta zdiagnozowano niedosłuch przewodzeniowy w uchu prawym oraz normę słuchową w uchu lewym (**rycina 2**). Średni próg słyszenia w uchu prawym wynosił 70 dB HL. Zgodnie z klasyfikacją BIAP (fr. *Bureau International D'Audiophonologie*) jest to niedosłuch stopnia umiarkowanego.

W badaniu audiometrii słownej (**rycina 3**) krzywa artykularyjna dla ucha prawego kształtem przypomina krzywą wzorcową, lecz jest znacznie przesunięta w prawo, co potwierdza przewodzeniowy ubytek słuchu [12]. W uchu prawym próg rozumienia mowy wynosi 95 dB SPL (ang. *sound pressure level*). Maksymalny odsetek poprawnie odebranych dźwięków mowy w uchu prawym wyniósł 70% przy natężeniu równym 100 dB SPL.

W badaniu rozumienia mowy w szumie SRT wyniosło $-3,5$ dB SNR (ang. *signal-to-noise ratio*) bez urządzenia. Ucho przeciwne maskowane było podwójnie – zatyczkami oraz nausznikami przeciwhałasowymi.

Kwestionariusz APHAB (*Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*) składa się z 24 pozycji, które oceniane są w czterech podskalach: 1) *Komunikacja w ciszy* (ang. *Ease of Communication, EC*) – służy do oceny łatwości komunikacji, poddaje analizie codzienne sytuacje występujące w cichym otoczeniu; 2) *Komunikacja w szumie* (ang. *Background Noise, BN*) – ocenia sytuacje słuchowe w niekorzystnych warunkach akustycznych; 3) *Komunikacja w warunkach pogłosu* (ang. *Reverberation, RV*) – dotyczy przestrzeni, w których występuje zjawisko echa; 4) *Stopień akceptacji nieprzyjemnych dźwięków* (ang. *Aversiveness, AV*) – odnosi się do percepcji głośnych

dźwięków i dyskomfortu z nimi związanego [13]. Na podstawie wyników procentowych w podskalach EC, RV oraz BN wyznaczana jest ocena ogólna (ang. *global score, GS*) [14,15].

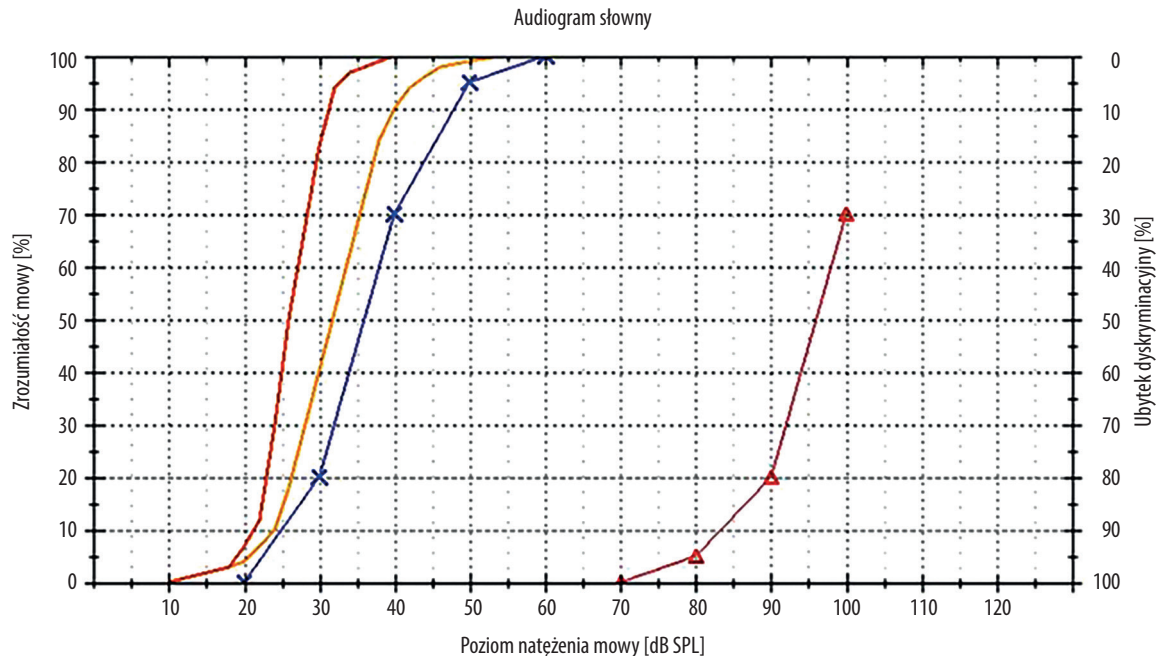
Przed zabiegiem wszczęcia implantu pacjent wypełnił kwestionariusz APHAB, w którym ocenił problemy związane z niedosłuchem w codziennych sytuacjach. Odpowiedzi wskazują, że największy kłopot sprawiały pacjentowi sytuacje komunikacyjne w trudnych warunkach akustycznych. W podskali EC średnia odpowiedzi wyniosła 56%, BN – 77%, RV – 62%, AV – 58%. Ocena ogólna (GS) wyniosła 65% (**rycina 4**).

Ocena korzyści po zastosowaniu implantu typu Bonebridge

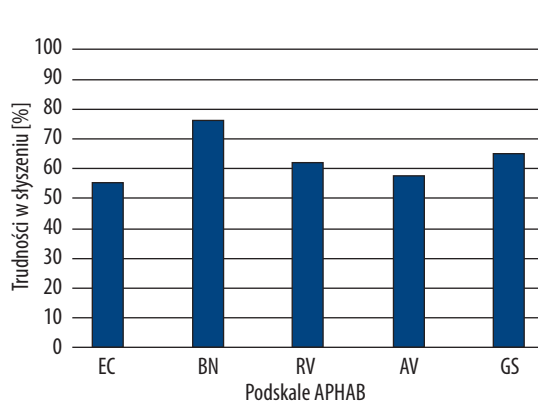
Sześć miesięcy po operacji wszczęcia implantu typu Bonebridge ponownie wykonano badania audiologiczne i kwestionariuszowe w celu oceny efektywności zastosowanego leczenia.

Rycina 5 przedstawia wyniki badania audiometrii tonalnej w polu swobodnym u pacjenta z wszczepionym implantem na przewodnictwo kostne. Podczas badania zastosowano maskowanie ucha lewego. Średnia wartość progu słyszenia wyniosła 40 dB HL. Wskazuje to na znaczną poprawę słyszenia po operacji. Natomiast **rycina 6** przedstawia wyniki badania audiometrii słownej w polu swobodnym u pacjenta z wszczepionym implantem na przewodnictwo kostne. Dla natężenia 70 dB SPL osiągnięto 95% zrozumiałości mowy.

Podczas badania *Polskim testem zdaniowym typu matrix* (PTZ-M) po wszczęciu implantu Bonebridge w uchu prawym SRT wyniosło $-10,2$ dB SNR. Ucho lewe maskowane było podwójnie.



Rycina 3. Wynik audiometrii słownej (opracowanie własne)
Figure 3. The result of speech audiometry (own elaboration)



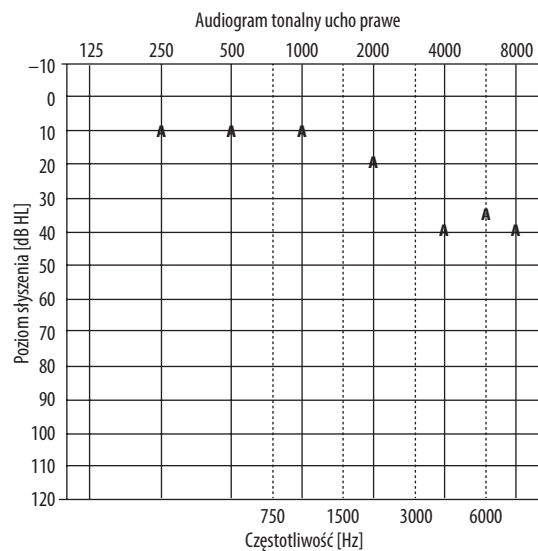
Rycina 4. Wynik kwestionariusza APHAB przed wszczęciem implantu słuchowego

Figure 4. The result of APHAB questionnaire before the hearing implant surgery

Po 6 miesiącach od czasu implantacji pacjent ponownie wypełnił kwestionariusz APHAB. Odpowiedzi wskazują na poprawę jakości komunikacji. Pacjent zaznacza, że rzadko kiedy musi prosić o powtórzenie wypowiedzi. Ponadto swobodnie komunikuje się w rozmowach, w których bierze udział kilka osób. W podskali EC średnia odpowiedzi wyniosła 21%, BN – 29%, RV – 25%, AV – 64%. Jedynie w podskali AV, dotyczącej dyskomfortu związanego z głośnymi dźwiękami, pacjent odczuł pogorszenie. Ocena ogólna (GS) wyniosła 25% (**rycina 7**).

Dyskusja

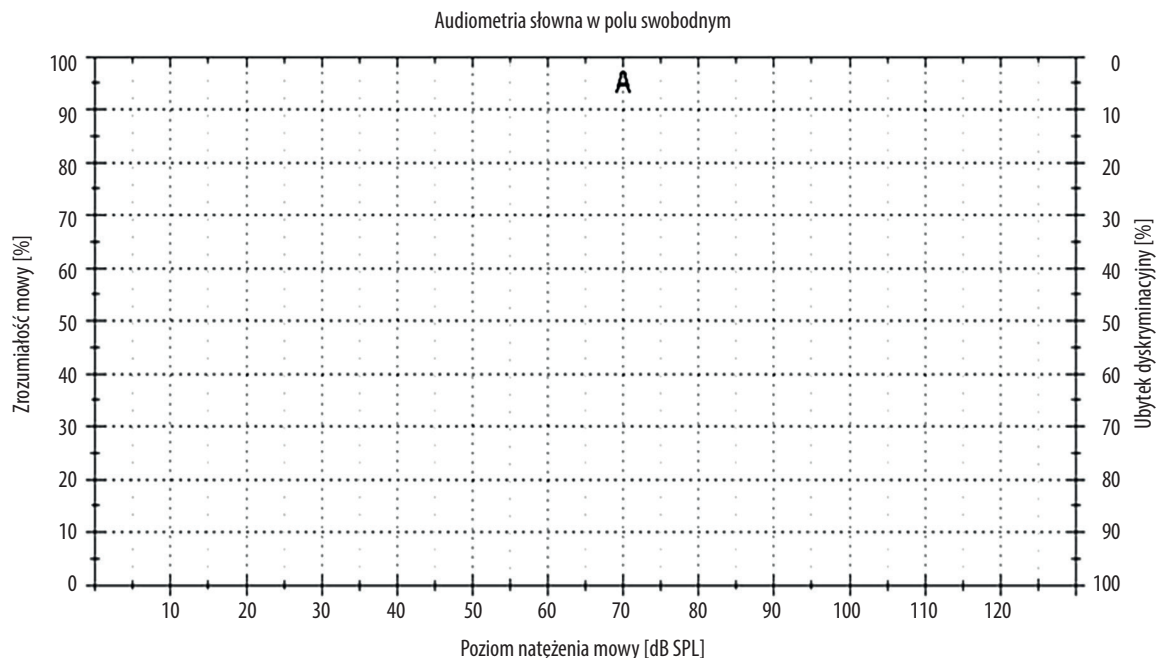
Wyniki badań audiologicznych świadczą o tym, że postępowanie operacyjne polegające na wszczęciu implantu



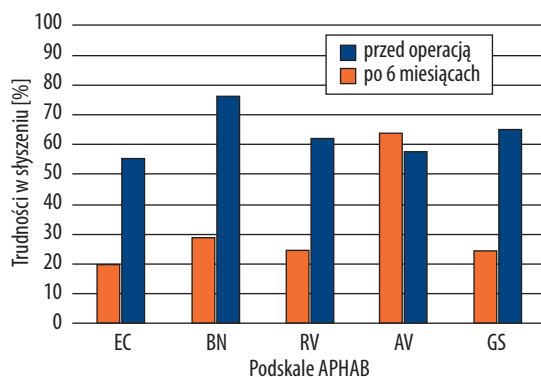
Rycina 5. Wynik audiometrii tonalnej w polu swobodnym dla ucha prawego u pacjenta z implantem Bonebridge

Figure 5. The result of the pure-tone audiometry in a free field for the right ear in a patient with the Bonebridge implant

przebiegło pomyślnie. Badanie PTA wykonanej 6 miesięcy po operacji wskazuje na znaczną – wynoszącą 30 dB – poprawę progu słyszenia dla przewodnictwa powietrznego. Po operacji próg słyszenia wynosi on 40 dB HL. Podobne wyniki uzyskali w badaniach Ngui i Tang [15] – 6 pacjentom z przewodzeniowym ubytkiem słuchu w wyniku jednostronnej ($n = 2$) lub obustronnej ($n = 4$) atrezji PSZ wszczępiono implant Bonebridge. Korzyści słuchowe odnotowano w zakresie od 30 do 61 dB HL, a średni pooperacyjny próg słyszenia wyniósł 46,3 dB HL. Podobne



Rycina 6. Wynik audiometrii słownej w polu swobodnym dla ucha prawego u pacjenta z implantem Bonebridge (opracowanie własne)
Figure 6. The result of the speech audiometry in a free field for the right ear in a patient with the Bonebridge implant (own elaboration)



Rycina 7. Porównanie wyników kwestionariusza APHAB wypełnionego przed operacją i po operacji
Figure 7. Comparison of results of APHAB questionnaire completed before and after surgery

rezultaty zaobserwować można także w badaniach przeprowadzonych przez Yang i wsp. [17] – wśród 100 pacjentów z obustronną mikrocją z atrezią przewodu słuchowego zewnętrznego. Po wszczępieniu implantu Bonebridge progi słyszenia przewodnictwa powietrznego po implantowanej stronie uległy poprawie o $31,2 \pm 9,5$ dB HL.

Opisywany w niniejszej pracy pacjent lepiej rozumie mowę w ciszy oraz hałasie. W audiometrii słownej w ciszy uzyskano 95% rozumienia mowy, co przed operacją było nieosiągalne (dla tego samego natężenia podawanych sygnałów dźwiękowych pacjent bez urządzenia uzyskał 0% rozumienia mowy). Wyniki te pokrywają się z badaniami naukowymi przeprowadzonymi przez Volgger i wsp. [18]

na grupie pacjentów z jednostronną mikrocją z atrezią PSZ, którzy zostali poddani operacji wszczępienia implantu. Osiemnastu pacjentom (24 uszu) z przewodzeniowym lub mieszanym ubytkiem słuchu w jednostronnej ($n = 10$) lub obustronnej ($n = 8$) atrezi w wszczępieno implant Bonebridge. Przed operacją średni wynik rozpoznawania słów jednosylabowych wynosił $22,9\% \pm 22,3\%$, a po zastosowaniu implantu na przewodnictwo kostne wzrósł do $87,1\% \pm 15,1\%$. Podobne wyniki uzyskali Cywka i wsp. w badaniu na grupie 42 pacjentów z przewodzeniowym lub mieszanym ubytkiem słuchu. Wszystkim pacjentom wszczępieno BB, w tym pacjentom z atrezią ($n = 3$) oraz pacjentom z mikrocją i atrezią ($n = 13$). Przed wszczępieniem implantów średni wynik rozpoznawania słów jednosylabowych wyniósł 13,5%, a po operacji poprawił się do 87,6% [19].

W opisywanym w niniejszym artykule przypadku PTZ-M, oceniający rozumienie mowy w szumie, wykazał spadek stosunku sygnału do szumu z $-3,5$ dB SNR w warunkach bez wspomagania do $-10,2$ dB SNR z wszczępieniem implantem kostnym. Podobne rezultaty – w postaci lepszego rozumienia mowy w szumie – uzyskali w swoim badaniu Volgger i wsp. [18]. Wynik badania PTZ-M wykazał spadek stosunku sygnału do szumu z $-0,58 \pm 4,40$ dB SNR w warunkach bez wspomagania do $-5,67 \pm 3,21$ dB SNR z implantem kostnym u wszystkich badanych pacjentów. Badania Cywki i wsp. [19] również wykazały poprawę w zakresie słyszenia mowy w hałasie: średni stosunek sygnału do szumu bez implantu wyniósł 4,36 dB SNR, a po operacji zmalał do $-1,95$ dB SNR. Porównując odpowiedzi udzielone w kwestionariuszach APHAB, można zauważyć, że pacjent z wszczępieniem implantem komunikuje się swobodniej w różnych sytuacjach akustycznych. Odbiór komunikatów werbalnych jest bardziej efektywny

w urzędzeniu niż bez implantu. Wyniki poszczególnych podskali kwestionariusza sugerują ogólną poprawę jakości słyszenia. Wynik GS, który podsumowuje wszystkie podskale, zmalał o 40%.

Znaczne zmniejszenie trudności w komunikacji odnotowano również w badaniach Fuchsmann i wsp. [20], w których 16 pacjentom z obustronną atrezią PSZ wszczepiono implant zakotwiczony w kości. Kwestionariusz APHAB wykazał, że GS zmalał średnio z 89% do 25%. Pacjenci zgłosili poprawę w komunikacji, jakości słyszenia w niekorzystnych warunkach akustycznych oraz przestrzeniach, w których występuje zjawisko echa. Istotną poprawę w słyszeniu wykazało badanie Ratuszniak i wsp. [21], w którym 11 dzieci z niedosłuchem typu przewodzeniowego lub mieszanego wszczepiono implant Bonebridge. Porównanie kwestionariusza APHAB, wypełnionego przez pacjentów przed operacją i po niej, wykazało poprawę w trzech podskalach: EC, BN i RV. GS zmalał średnio z 45% do 22%. Zabieg oraz czas pooperacyjny przebiegły bez powikłań.

W przeglądzie literatury Sprinzla i Wolf-Magele [22] porównano 12 badań na łącznie 117 pacjentach, którym wszczepiono implant typu Bonebridge. W 9 pracach nie odnotowano żadnych komplikacji pooperacyjnych w okresie trwającym minimum 6 miesięcy po operacji. W 3 badaniach zgłoszono łącznie 6 zdarzeń niepożądanych. W badaniu Tsanga i wsp. [23] jedna pacjentka zgłosiła lekki ból rany oraz zawroty głowy. Objawy ustąpiły

po tygodniu dzięki leczeniu farmakologicznemu. Z kolei w badaniu Sprinzla i wsp. [22] jeden pacjent skarżył się na szumy uszne, które ustąpiły samoistnie jeden dzień po operacji. Drugi pacjent miał zawroty oraz ból głowy, które ustąpiły po leczeniu farmakologicznym. U trzeciego pacjenta wystąpiła niewielka infekcja skóry, a u czwartego – surowiczak. Obydwa te przypadki wyleczono za pomocą antybiotyków. W badaniu Ihlera i wsp. [24] u jednego pacjenta przedłużył się proces gojenia rany, który wspomagany był antybiotykami. Procentowy wskaźnik drobnych zdarzeń niepożądanych w wyżej przytoczonym przeglądzie Sprinzla i Wolf-Magele wyniósł 5,12%, co wskazuje na duże bezpieczeństwo tego zabiegu.

Wnioski

Zastosowany implant Bonebridge poprawia słuch i rozumienie mowy nawet w trudnych warunkach akustycznych oraz wpływa korzystnie na jakość życia pacjentów i ich codzienne funkcjonowanie, na co wskazują wyniki badań audiologicznych oraz subiektywna ocena pacjentów. Ponadto implantację z zastosowaniem systemu Bonebridge można uznać za bezpieczną.

Finansowanie


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


Piśmiennictwo

- Luquetti DV, Heike CL, Hing AV, Cunningham ML, Cox TC. Microtia: epidemiology and genetics. *Am J Med Genet A*, 2012; 158A: 124–39; <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.34352>.
- Zhang TY, Bulstrode N, Chang K, Cho YS, Frenzel H, Jiang D i wsp. International Consensus Recommendations on Microtia, Aural Atresia and Functional Ear Reconstruction. *J Int Adv Otol*, 2019; 15(2): 204–8; <https://doi.org/10.5152/iao.2019.7383>.
- Truong MT, Liu YCC, Kohn J, Chinnadurai S, Zopf DA, Tribbe M i wsp. Integrated microtia and aural atresia management. *Front Surg*, 2022, 9: 944223; <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.944223>.
- Bouhabel S, Arcand P, Saliba I. Congenital aural atresia: bone-anchored hearing aid vs. external auditory canal reconstruction. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2012; 76(2): 272–7; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.11.020>.
- Casanova MJ, Ferraz SM, Coutinho MB, Magalhães A, Almeida E Sousa C. Hearing rehabilitation with osseointegrated hearing implant in bilateral congenital external auditory canal atresia. *Acta Otorrinolaringol Esp (Engl Ed)*, 2021; 72(5): 288–94; <https://doi.org/10.1016/j.otoeng.2020.08.004>.
- Miszka K, Skarżyński H, Zawadzki R, Szwedowicz P, Mrówka M, Młotkowska-Klimek P. Aktualna procedura postępowania w wadach wrodzonych ucha stosowana w Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu w Warszawie. *Audiofonologia*, 2001; 19: 12–7.
- Durko T, Jurkiewicz D, Kantor I, Klatka J, Kuczkowski J, Niemczyk K i wsp. Bone anchored hearing aids in hearing loss – consensus. *Pol Otorhinolaryngol Rev*, 2012; 1(1): 47–50.
- Konopka W, Strużycka M, Śmiechura M. Treatment of deafness using bone anchored hearing device (BAHD). *Pol Otorhinolaryngol Rev*, 2016; 5(1): 11–7; <https://doi.org/10.5604/20845308.1196078>.
- Skarżyński H, Szkiełkowska A, Olszewski Ł, Mrówka M, Porowski M, Fabijańska i wsp. Program stosowania implantów ucha środkowego i implantów zakotwiczonych w kości skroniowej na przewodnictwo kostne w leczeniu zaburzeń słuchu. *Now Audiofonol*, 2015; 4(1): 9–23; <https://doi.org/10.17431/894215>.
- Yuen HW, Bodmer D, Smilsky K, Nedzelski JM, Chen JM. Management of single-sided deafness with the bone-anchored hearing aid. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2009; 141(1): 16–23; <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2009.02.029>.
- Ratuszniak A, Mrówka M, Skarżyński PH, Skarżyński H. Urządzenia wszczepialne na przewodnictwo kostne – zasada działania oraz wskazania. *Now Audiofonol*, 2017; 6(3): 29–34; <https://doi.org/10.17431/1002721>.
- Śliwińska-Kowalska M. Testy słuchowe. W: *Audiologia kliniczna*. Śliwińska-Kowalska M. (red.). Łódź: Mediton; 2005, 113–17, 177–180.
- Sworek K, Furmann A, Hojan E, Hojan-Jezińska D. The Polish version of the APHAB method for young people [Internet]. https://pub.dega-akustik.de/DAGA_1999-2008/data/articles/000581.pdf [dostęp: 22.01.2025].
- Cox RM. Administration and application of the APHAB. *Hear J*, 1997; 50(4).
- Löhler J, Gräbner F, Wollenberg B, Schlattmann P, Schönweiler R. Sensitivity and specificity of the abbreviated profile of hearing aid benefit (APHAB). *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017; 274(10): 3593–8; <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4680-y>.
- Ngui LX, Tang IP. Bonebridge transcutaneous bone conduction implant in children with congenital aural atresia: surgical and audiological outcomes. *J Laryngol Otol*, 2018; 132(8): 693–7; <https://doi.org/10.1017/S0022215118001123>.

17. Yang J, Chen P, Zhao C, Liu Y, Gao M, Huang Z i wsp. Audiological and subjective outcomes of 100 implanted transcutaneous bone conduction devices and preoperative bone conduction hearing aids in patients with bilateral microtia-atresia. *Acta Otolaryngol*, 2020; 140(8): 675–81; <https://doi.org/10.1080/00016489.2020.1762929>.
18. Volgger V, Schießler IT, Müller J, Schrötzlmair F, Pollotzek M, Hempel JM. Audiological results and subjective benefit of an active transcutaneous bone-conduction device in patients with congenital aural atresia. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2022; 279(5): 2345–52; <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06938-8>.
19. Cywka KB, Skarzynski PH, Krol B, Hatzopoulos S, Skarzynski H. Evaluation of the Bonebridge BCI 602 active bone conductive implant in adults: efficacy and stability of audiological, surgical, and functional outcomes. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2022; 279(7): 3525–34; <https://doi.org/10.1007/s00405-022-07265-2>.
20. Fuchsmann C, Tringali S, Disant F, Buiret G, Dubreuil C, Froehlich P, Truy E. Hearing rehabilitation in congenital aural atresia using the bone-anchored hearing aid: audiological and satisfaction results. *Acta Otolaryngol*, 2010; 130(12): 1343–51; <https://doi.org/10.3109/00016489.2010.499879>.
21. Ratuszniak A, Skarzynski P H, Gos E, Skarzynski H. The Bonebridge implant in older children and adolescents with mixed or conductive hearing loss: audiological outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019; 118: 97–102; <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.12.026>.
22. 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>.
23. Tsang WSS, Yu JKY, Bhatia KSS, Wong TKC, Tong MCF. The Bonebridge semi-implantable bone conduction hearing device: experience in an Asian patient. *J Laryngol Otol*, 2013; 127(12): 1214–21; <https://doi.org/10.1017/s0022215113002144>.
24. Ihler F, Volbers L, Blum J, Matthias C, Canis M. Preliminary functional results and quality of life after implantation of a new bone conduction hearing device in patients with conductive and mixed hearing loss. *Otol Neurotol*, 2014; 35(2): 211–15; <https://doi.org/10.1097/mao.0000000000000208>.

Maria Domalewska, email: m.domalewska02@gmail.com •  0009-0003-7582-6026

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

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