

# Analiza poprawy słuchu u osób operowanych z powodu otosklerozy w Klinice Otolaryngologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

## Analysis of hearing improvement in the patients operated on due to otosclerosis in the Otolaryngology Department of Jagiellonian University of Cracow, Poland

**Wkład autorów:**

A – Projekt badań  
B – Zbieranie danych  
C – Analiza statystyczna  
D – Interpretacja danych  
E – Przygotowanie manuskryptu  
F – Analiza literatury  
G – Zbieranie funduszy

Maciej Wiatr<sup>ABCE</sup>, Renata Gawlik<sup>DF</sup>, Aleksandra Boron<sup>BDEC</sup>, Agnieszka Wiatr<sup>CD</sup>,  
Jacek Składzień<sup>CDF</sup>

Jagiellonian University Otolaryngology Department, Cracow, Poland

Article history: Received: 28.01.2016 Accepted: 04.05.2016 Published: 15.06.2016

**STRESZCZENIE:**

**Wstęp:** Otoskleroza jest jedną z najczęstszych przyczyn niedosłuchu przewodzeniowego między 15. a 50. rokiem życia. Etiologia schorzenia nie została do końca poznana i wyjaśniona. Objawia się szumami usznymi oraz niedosłuchem, początkowo o charakterze przewodzeniowym, lecz z czasem z dołączającą się komponentą odbiorczą, co w efekcie skutkuje niedosłuchem o typie mieszanym. Jediną skuteczną metodą leczenia jest zabieg operacyjny.

**Cel:** Celem pracy jest analiza badawcza audiogramów tonalnych oraz słownych pacjentów leczonych operacyjnie z powodu otosklerozy.

**Materiał i metody:** Opracowanie ma charakter retrospektywnej analizy pacjentów, którzy po raz pierwszy byli leczeni operacyjnie z powodu otosklerozy. W latach 2010–2011 w Klinice Otolaryngologii CMUJ w Krakowie operacje uszne wykonano u 300 chorych. W analizowanej grupie kryteria włączenia spełniało 50 pacjentów o średniej wieku 42 lata.

**Wyniki:** Przeanalizowano 53 operacje, a następnie – na podstawie wyników badań audiometrycznych – podzielono chorych na 2 grupy w zależności od tego, czy w audiometrii słownej osiągnęli 100-procentowe zrozumienie mowy, czy nie.

**Wnioski:** 1. Brak 100-procentowego zrozumienia mowy w audiometrii słownej jest czynnikiem pogarszającym rokowanie w aspekcie poprawy słuchu u chorych operowanych z powodu otosklerozy.  
2. Brak 100-procentowego zrozumienia w audiometrii mowy korelował z większą komponentą odbiorczą niedosłuchu niż u chorych ze 100-procentowym zrozumieniem mowy.  
3. Rekonstrukcja łańcucha kosteczek słuchowych u pacjentów niezależnie od stopnia zrozumienia mowy nie przyniosła istotnych zmian średnich wartości przewodnictwa kostnego.

**SŁOWA KLUCZOWE:** otoskleroza, otoskleroza - leczenie, audiometria mowy

**ABSTRACT:**

**Background:** Otosclerosis is the most common cause of conductive hearing loss between 15 and 50 years old. The most common symptoms are hearing loss and tinnitus. Surgery is currently the preferred treatment method.

**Aim:** The aim of our study was to analyze the outcomes of patients treated surgically due to otosclerosis in terms of the observed changes in pure tone audiometry and speech audiometry

**Material and methods:** We observed 300 patients operated on middle ear for the first time in the Department of Otolaryngology at the Jagiellonian University of Cracow from 2010 to 2011. We used a special questionnaire which includes diagnostics of the ear's disease, pure tone audiometry, speech audiometry and longterm effects.

**Results:** We discuss 53 operated ears and analyze changes in pure tone audiometry. We divided patients into 2 groups depending on 100% speech understanding in speech audiometry or not.

**Conclusion:** 1. Lack of 100% speech understanding in speech audiometry correlated with greater sensorineural hearing loss than in patients who achieved 100% speech understanding prior to surgery.  
2. Lack of 100% speech understanding in speech audiometry is a predictive factor for worse prognosis in improving hearing in patients operated on for otosclerosis.  
3. Reconstruction of the ossicular chain in patients, regardless of the degree of speech understanding, did not produce significant changes in the average values of bone conduction.

**KEYWORDS:** otosclerosis, otosclerosis - therapy, speech audiometry

## WSTĘP

Otoskleroza jest chorobą kapsuły kostnej ucha wewnętrznego i polega na nadmiernej aktywności osteoblastów, a następnie osteoklastów. W konsekwencji dochodzi do powstania ognisk nieprawidłowego kostnienia, a następnie – zależnie od ich lokalizacji – do zaburzeń funkcji ucha. Schorzenie to obserwuje się jedynie u człowieka i jest ono jedną z najczęstszych przyczyn niedosłuchu przewodzeniowego ujawniającego się między 15. a 50. rokiem życia [3]. Pierwsze wzmianki o tej chorobie pojawiły się w 1735 roku, kiedy włoski anatom Antonio Mario Valsalva z Bolonii opisał unieruchomienie płytki strzemiennia. Jako pierwszy terminu otoskleroza użył w 1869 roku niemiecki profesor Anton Friedrich Freiherr von Tröltsch [1, 2].

Etiologia schorzenia nie została do końca poznana i wyjaśniona. Szereg autorów uważa, że ma charakter wieloczynnikowy, a wśród przyczyn jej wystąpienia wymienia skłonność genetyczną, zaburzenia hormonalne oraz infekcje wirusowe [5]. Otoskleroza objawia się szumami usznymi oraz niedosłuchem – początkowo o charakterze przewodzeniowym, a później z dołączającą komponentą odbiorczą, co skutkuje niedosłuchem o typie mieszanym. Choroba występuje obustronnie, jednak nie jednocześnie. Szacuje się, że około 0,5% populacji otoskleroza zostanie zdiagnozowana w trakcie życia, choć badania pośmiertne pokazują, że aż u 10% występują bezobjawowe ogniska kostnienia w obrębie kości skroniowej. Jak dotąd nie znaleziono skutecznej metody terapii niedosłuchu odbiorczego jako rezultatu ognisk kostnienia obserwowanych w ślimaku. Jedyną skuteczną metodą leczenia tego schorzenia jest zabieg operacyjny, który eliminuje komponentę przewodzeniową niedosłuchu [7, 12]. Leczeniem z wyboru jest stapedotomia. Zabieg ten obejmuje usunięcie suprastruktury strzemiączka (główna i ramiona) oraz wykonanie otworu w unieruchomionej przez zmiany chorobowe płytce tej kosteczki. Ciągłość łańcucha kosteczek odtwarza się przy pomocy protezki zawieszanej na od-

nodze długiej kowadełka, której drugi koniec w postaci tłoczka wprowadzany jest w otwór w płytce strzemiennia. Rzadko obserwowane usunięcie całego strzemiennia (stapedektomia) pogarsza wynik operacyjny.

## CEL PRACY

Celem pracy jest ocena zmiany słuchu dokonana na podstawie analizy wyników uzyskanych w audiogrametrii tonalnej oraz mowy u pacjentów operowanych z powodu otosklerozy.

## MATERIAŁ I METODY

Opracowanie ma charakter retrospektywnej analizy chorych leczonych operacyjnie po raz pierwszy z powodu otosklerozy w Klinice Otolaryngologii CMUJ w Krakowie w latach 2010–2011.

W omawianym przedziale czasowym operacje uszne wykonano u 300 osób. Do badania włączono 50 pacjentów – 26 kobiet i 24 mężczyzn w wieku od 15 do 63 lat. Średnia wieku wynosiła 42 lata. W analizie opierano się na kwestionariuszu opisującym podawane dolegliwości, wywiad chorobowy, badanie otolaryngologiczne, diagnostykę przedoperacyjną w postaci audiometrii tonalnej i słownej oraz efekty pooperacyjne w okresie od pół roku do roku od przeprowadzonego leczenia operacyjnego.

## WYNIKI

Rozpatrywano przypadki 53 kolejnych chorych operowanych po raz pierwszy z powodu otosklerozy, u których wykonano stapedotomię. Z badania wyłączono reoperowanych, jak też i tych, u których zabieg miał charakter stapedektomii. Analizo-

wano wyniki badań audiometrycznych wykonanych w okresie przedoperacyjnym, na tej podstawie dzieląc chorych na 2 grupy w zależności od tego, czy w audiometrii słownej osiągnęli 100-procentowe zrozumienie mowy, czy nie.

Zasadniczym parametrem opisującym poprawę słuchu po leczeniu operacyjnym jest stopień zamknięcia rezerwy ślimakowej, a więc różnica między krzywymi przewodnictwa kostnego i powietrznego. Średnią rezerwę ślimakową obliczano jako średnią arytmetyczną dla częstotliwości mowy (500, 1000, 2000 i 4000 Hz). Miarą pooperacyjnej poprawy słuchu był stopień zamknięcia (zmniejszenia) rezerwy ślimakowej obliczany w dB. W obu grupach uzyskano podobny stopień zamknięcia rezerwy wynoszący niecałe 50%.

Badane grupy (z całkowitym – 100-procentowym, oraz niecałkowitym tj. <100-procentowym wynikiem testu dyskryminacji mowy w wolnym polu – audiogram słowny) znacznie różniły się wartościami przewodnictwa kostnego. Chorzy, którzy nie osiągnęli 100-procentowego rozumienia mowy, charakteryzowali się znacznie gorszym poziomem progów przewodnictwa kostnego, który wynosił średnio 37,1 dB – jako średnia arytmetyczna przewodnictwa kostnego dla częstotliwości mowy. U chorych tych zaobserwowaliśmy nieznaczną poprawę tego parametru po operacji – średnio 0,71 dB. Natomiast w grupie chorych z 100-procentową dyskryminacją mowy w audiometrii słownej, średni próg przewodnictwa kostnego wynosił 24,53 dB i uległ pogorszeniu się po operacji średnio o 2,24 dB.

Dla otosklerozy charakterystyczny jest tzw. załamek Carharta, czyli załamanie krzywej przewodnictwa kostnego o głębokości około 10–20 dB dla częstotliwości 2000 Hz. Powstaje on w wyniku mechanicznego unieruchomienia strzemięcia [4] i jest wynikiem zaburzenia rezonansu własnego łańcucha kosteczek słuchowych, który wynosi ok. 2000 Hz. Obie grupy pacjentów charakteryzowały się poprawą tego parametru (poprawą przewodnictwa kostnego dla 2000 Hz), co było następstwem przywrócenia ruchomości łańcucha kosteczek słuchowych. Większa poprawa (wyrażona w dB) obserwowana była w grupie chorych z przedoperacyjnym 100-procentowym wynikiem uzyskanym w audiometrii mowy.

## DYSKUSJA

Otoskleroza jest chorobą autosomalną dominującą, z niecałkowitą penetracją genu, jednak 50% wszystkich przypadków tego schorzenia rozwija się spontanicznie [4, 8, 12]. Dotyczy najczęściej osób pomiędzy 15. a 50. rokiem życia, częściej kobiet niż mężczyzn. Do czynników ryzyka zaliczamy: wirus odry, czynniki hormonalne (ciąża) oraz czynniki autoimmunologiczne [9]. Otoskleroza składa się z dwóch faz: aktywnej i nie-

**Tab. I.** Stopień zamknięcia rezerwy ślimakowej u chorych ze 100-procentowym, oraz mniejszym od 100-procentowego, wynikiem audiometrii mowy.

	GRUPA I	GRUPA II
Wynik audiometrii mowy	100%	<100%
Średnie zamknięcie rezerwy ślimakowej (w dB)	16,1 dB	19,9 dB
Średnie zamknięcie rezerwy ślimakowej (w %)	45,6%	46,82%

**Tab. II.** Średnie wartości przewodnictwa kostnego i jego zmiany po leczeniu operacyjnym w utworzonych grupach.

	GRUPA I	GRUPA II
Wynik audiometrii mowy	100%	<100%
Średnie przewodnictwo kostne przed operacją (w dB)	24,53 dB	37,1 dB
Zmiany średniego przewodnictwa kostnego w dB (%)	+2,24 dB (+9,13%)	-0,71 dB (-1,91%)

**Tab. III.** Zmiany załamek Carharta w utworzonych grupach po leczeniu operacyjnym.

	GRUPA I	GRUPA II
Wynik audiometrii mowy	100%	<100%
Procentowa poprawa przewodnictwa kostnego dla częstotliwości 2000 Hz (załamek Carharta)	34,5%	28,6%

aktywnej. Najczęściej ujawnia się u rasy białej, a jej obecność w populacji ocenia się na 0,3–1% [11]. W większości przypadków otoskleroza jest obustronna, choć proces zaawansowania choroby jest różny w obu uszach [13]. Choroba może dotyczyć płytki strzemięcia i/lub ślimaka [1, 9, 10]. Głównym jej objawem jest niedosłuch przewodzeniowy, mieszany, a w bardzo rzadkich przypadkach – odbiorczy. Pacjenci skarżą się na szum uszny zwykle o niskich częstotliwościach [10–13], rzadziej na zawroty głowy. W badaniu otoskopowym błona bębenkowa najczęściej jest bez patologii, próby stroikowe potwierdzają charakter przewodzeniowy niedosłuchu. Próba Gellego potwierdza unieruchomienie strzemięcia w okienku owalnym, a audiometria impedancyjna ujawnia brak (lub patologiczny odruch) z mięśnia strzemiączkowego. Audiometria tonalna weryfikuje najczęściej niedosłuch przewodzeniowy lub mieszany. We wczesnej fazie choroby obserwuje się załamanie krzywej przewodnictwa kostnego o głębokości 10–20 dB dla częstotliwości 2000 Hz (załamek Carharta) [10]. Wynik audiometrii mowy zależy od stopnia zaawansowania choroby. Leczeniem z wyboru jest chirurgia strzemięcia. Wskazaniem do operacji przy niedosłuchu jednostronnym jest podwyższenie krzywej

przewodnictwa powietrznego o 30 dB, a w przypadku niedosłuchu obustronnego, wybieramy ucho gorzej słyszące. Stapedotomia jest obecnie metodą, która daje mniejszą liczbę powikłań niż stapedektomia. Wśród powikłań operacyjnych otosklerozy należy wymienić: głuchotę, zawroty głowy, porażenie nerwu twarzowego, zaburzenia smaku, perforację błony bębenkowej, wyciek perylimfy i przetokę perylimfatyczną [9, 12, 13].

Celem prowadzonej analizy było wskazanie audiometrii mowy jako czynnika o znaczeniu prognostycznym po leczeniu operacyjnym otosklerozy. Niezależnie od stopnia zrozumienia mowy u pacjentów po przeprowadzonym leczeniu chirurgicznym obserwowano poprawę słuchu, która wyrażała się zamknięciem średniej rezerwy ślimakowej o około 50 %. Rekonstrukcja łańcucha kosteczek słuchowych, niezależnie od stopnia zrozumienia mowy przez pacjentów, nie przyniosła statystycznie istotnych zmian średnich wartości przewodnictwa kostnego.

W grupie chorych ze 100-procentowym zrozumieniem mowy uzyskano jednakże większą poprawę średniego przewodnictwa kostnego dla częstotliwości rezonansowych łańcucha kosteczek (2000 Hz) niż u chorych bez 100-procentowej dyskryminacji mowy w audiometrii słownej. Jest to stwierdzenie wniosek oryginalny.

Otoskleroza w miarę upływ czasu prowadzi do niedosłuchu mieszanego. Wynika to z faktu, że nieprawidłowe ogniska kostnienia występują w całym błędniku, co skutkuje dołączeniem się komponenty odbiorczej niedosłuchu. W analizowanych przypadkach pacjenci zgłaszali się w zaawansowanym stadium choroby, co wyrażało się podwyższeniem progu przewodnictwa kostnego oraz brakiem 100-procentowego zrozumienia mowy. Ten fakt korelował z kolei z wysokim upośledzeniem funkcji ucha wewnętrznego (próg przewodnictwa kostnego blisko 40 dB).

Uzyskane wyniki są zbieżne z obserwacjami innych autorów. Dołączenie komponenty odbiorczej niedosłuchu traktuje się jako czynnik niekorzystny w rokowaniach co do poprawy słuchu w przebiegu otosklerozy. Istotnym podkreślenia jest fakt, że leczenie chirurgiczne związane z otwarciem przestrzeni ucha wewnętrznego obarczone jest ryzykiem powikłań w postaci całkowitej głuchoty odbiorczej, a częstość tego rodzaju powikłań – według różnych źródeł – szacuje się na 1–3%. Pomimo wyraźnych efektów leczenia operacyjnego, wobec powyższych obserwacji, w przypadkach otosklerozy w jedynym słyszącym uchu do leczenia operacyjnego należy podchodzić ze szczególną ostrożnością.

## WNIOSKI

- ♦ Brak 100-procentowego zrozumienia mowy w audiometrii słownej jest czynnikiem pogarszającym rokowanie w aspekcie poprawy słuchu u chorych operowanych z powodu otosklerozy.
- ♦ Brak 100-procentowego zrozumienia w audiometrii mowy koreluje z większą komponentą odbiorczą niedosłuchu niż u chorych ze 100-procentowym zrozumieniem mowy.
- ♦ Rekonstrukcja łańcucha kosteczek słuchowych u pacjentów – niezależnie od stopnia zrozumienia mowy – nie przyniosła istotnych zmian średnich wartości przewodnictwa kostnego.
- ♦ W grupie chorych ze 100-procentowym zrozumieniem mowy uzyskano większą poprawę średniego przewodnictwa kostnego dla częstotliwości rezonansowych łańcucha kosteczek (załamek Carharta) niż u chorych bez 100-procentowego zrozumienia mowy.

## PIŚMIENNICTWO

1. Cureoglu S.: Cochlear Otosclerosis. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2010; 18 (5): 357–362.
2. Bernardo M. T.: Long term outcome of otosclerosis surgery. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2012; 78 (4): 115–119.
3. Saki N.: Evaluation of Hearing Results in Otosclerotic Patients after Stapedectomy. *Iranian Journal of Otorhinolaryngology.* No. 4, Vol. 23, Serial No. 65; Autumn 2011.
4. Mahafza T.: Surgical Treatment of Otosclerosis: Eight years' Experience at the Jordan University Hospital. *Iranian Journal of Otorhinolaryngology.* 2015, (4) 73.
5. Al- Husban H.: Outcome of Management of Otosclerosis by Stapedotomy Compared to Stapedectomy in a Jordanian Population. *Oman Medical Journal* (2013). Vol. 28, No. 1:36–38 DOI 10. 5001/omj.2013.08.
6. Luiz Ataide A.: Audiometric evaluation after stapedotomy with Fisch titanium prosthesis. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2013; 79 (3): 325–335.
7. Kolo E.S.: Hearing results in adults after stapedotomy. *Nigerian Medical Journal.* 2013, 54,4
8. Singh P. P.: Transient Evoked and Distortion Product Otoacoustic Emission Profile in Patients of Otosclerosis: A Preliminary Report. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* January–March 2012; 64 (1): 25–30. DOI 10.1007/s12070-011-0148-3.
9. Antonelli P.J.: Early post laser stapedotomy hearing treshold. *Am. J. Otol.* 1998; 19 (4): 443–446.

10. Hannley M.T.: Audiologic characteristics of the patient with otosclerosis. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 1993; 26: 373–387.
11. Hall J.G.: Otosclerosis in Norway. A geographical and genetic study. *Acta Otolaryngol.* 1974; 324: 1–20.
12. Donnell G.N.: Medical genetics for otolaryngologist. *Laryngoscope.* 1980; 90: 40–46.
13. Emmett J.R.: Physical examination and clinical evaluation of the patient with otosclerosis. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 1993; 26: 353–357.

---

Word count: 1800 Tables: 3 Figures: – References: 13

---

Access the article online: DOI: 10.5604/00306657.1202779 Full-text PDF: [www.otolaryngology.pl/fulltxt.php?ICID=1202779](http://www.otolaryngology.pl/fulltxt.php?ICID=1202779)

---

Corresponding author: Maciej Wiatr; Jagiellonian University Otolaryngology Department, Cracow, Poland; e-mail: [mwiatr@mp.pl](mailto:mwiatr@mp.pl)

---

Copyright © 2016 Polish Society of Otorhinolaryngologists Head and Neck Surgeons. Published by Index Copernicus Sp. z o.o. All rights reserved.

Competing interests: The authors declare that they have no competing interests.

---

Cite this article as: Wiatr M., Gawlik R., Boroń A., Wiatr A., Składzień J.: Analysis of hearing improvement in the patients operated on due to otosclerosis in the Otolaryngology Department of Jagiellonian University of Cracow, Poland; *Otolaryngol Pol* 2016; 70 (3): 27–31

---

