

## Chirurgiczne leczenie otosklerozy u pacjentów powyżej 60. roku życia – przegląd piśmiennictwa

### Surgical treatment of otosclerosis in patients over 60 years of age – a review of the literature

Maria Gocel<sup>1ABCDEF</sup>, Henryk Skarżyński<sup>1,2ACDE</sup>, Piotr H. Skarżyński<sup>3,4,5ACDE</sup>

<sup>1</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Klinika Otorynolaryngochirurgii, Warszawa/  
Kajetany

<sup>3</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Teleaudiologii  
i Badań Przesiewowych, Warszawa

<sup>4</sup> Warszawski Uniwersytet Medyczny, II Wydział Lekarski, Zakład Niewydolności Serca  
i Rehabilitacji Kardiologicznej, Warszawa

<sup>5</sup> 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:** Otoskleroza jest chorobą prowadzącą do postępującego, jednostronnego lub obustronnego niedosłuchu, początkowo o charakterze przewodzeniowym, a w miarę rozwoju choroby – mieszanym lub odbiorczym (w zależności od lokalizacji ognisk otosklerotycznych oraz stopnia zaawansowania choroby). Proces patologiczny polega na stopniowym tworzeniu się kostniny o strukturze gąbczastej, która następnie ulega stwardnieniu, unieruchamiając podstawę strzemiączka w okienku owalnym. Otoskleroza najczęściej występuje u kobiet w wieku 15–40 lat. Jednak wraz ze wzrostem średniej długości życia może pojawić się tendencja, że choroba ta będzie dotyczyła coraz większej liczby pacjentów w wieku podeszłym.

**Cel pracy:** Celem pracy jest dokonanie przeglądu piśmiennictwa na temat efektywności chirurgicznego leczenia otosklerozy u pacjentów powyżej 60. roku życia.

**Materiał i metody:** Wyszukiwanie publikacji przeprowadzono w bazach artykułów naukowych: PubMed, Web of Science oraz Google Scholar, za pomocą słów kluczowych. Na podstawie kryteriów włączających i wyłączających analizie poddano 10 anglojęzycznych opracowań, w których przynajmniej jedną z przedstawionych grup pacjentów stanowiły osoby po 60. roku życia. Łączny materiał w pracach, które zostały uwzględnione w niniejszym przeglądzie, obejmował 726 operowanych pacjentów.

**Wyniki i wnioski:** Zdaniem autorów czynnikiem decydującym o w pełni udanym zabiegu jest zamknięcie rezerwy ślimakowej w przedziale 0–10 dB HL. Wynik taki uzyskano u ponad 60% starszych pacjentów. Na podstawie przeglądu piśmiennictwa zaobserwowano, że w grupie pacjentów starszych średnie przedoperacyjne progi dla przewodnictwa kostnego były podwyższone (>30 dB HL), co może być spowodowane nie tylko zaawansowaną otoskleroza, lecz także występującym *presbycusis*. W większości prac stwierdzono, że chirurgiczne metody leczenia otosklerozy są równie skuteczne u osób starszych, jak w innych grupach wiekowych. Aczkolwiek w trzech publikacjach postulowano odmienne stanowisko i zwrócono uwagę na gorsze wyniki pooperacyjne u osób po 60 roku życia. w porównaniu do młodszych pacjentów. Podkreślano jednocześnie dużą wartość innych aspektów świadczących o korzyściach, które niesie ze sobą leczenie otosklerozy u osób starszych, takich jak: zahamowanie procesu postępowania choroby, a także możliwość satysfakcjonującego uczestniczenia w życiu społecznym.

**Słowa kluczowe:** chirurgia strzemiączka • otoskleroza • pacjenci w wieku podeszłym

Adres autora: Piotr H. Skarżyński, Światowe Centrum Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn,  
e-mail: p.skarzynski@ifps.org.pl

## Abstract

**Introduction:** Otosclerosis is a complex and progressive disease of pathological bone remodeling that affects the otic capsule of the temporal bone, resulting in conductive and with time sensorineural or mixed hearing loss. Otosclerosis is most common in women aged 15-40. However, as life expectancy increases, there may be a tendency to observe more elderly patients.

**Purpose:** The aim of this study is to measure effectiveness of stapes surgery in the elderly according to literature review.

**Material and methods:** The review is based on electronic databases, containing scientific articles: PubMed, Web of Science and Google Scholar. Eventually, 10 English-language publications, in which at least one of the presented groups of patients were patients over 60 years of age were selected and analyzed.

**Results and conclusions:** According to authors, decisive factor for successful surgery is closure of air-bone gap in 0-10 dB. This result was obtained in over 60% of older patients. Based on a literature review, it was observed that in groups of elderly patients pre-operative bone conduction thresholds were elevated (>30 dB HL), which may be dictated not only by otosclerosis, but also by presbycusis hearing loss. Surgical methods of otosclerosis treatment are equally effective in the elderly as in other age groups. However, in three publications, a different position was postulated, paying attention to poorer postoperative results of people over 60 years of age compared to younger patients. At the same time, the value of other aspects demonstrating the benefits of otosclerosis treatment in the elderly, such as: inhibition of the disease process, but also older patients experience greater satisfaction especially in terms of daily activities and interpersonal relations.

**Key words:** stapes surgery • otosclerosis • elderly patients

Wykaz skrótów:

Skrót	Rozwinięcie w języku polskim
AT	audiometria tonalna
PK	przewodnictwo kostne
PP	przewodnictwo powietrzne
RŚ	rezerwa ślimakowa

## Wstęp

Otoskleroza jest schorzeniem obejmującym wszystkie trzy warstwy błędnika kostnego, polegającym na tworzeniu się złożeń kostnych w obrębie płytki strzemiączka, co upośledza mechaniczną transmisję dźwięków [1]. Najbardziej typowy obraz kliniczny w przebiegu otosklerozy to postępujący, jednostronny lub obustronny niedosłuch typu przewodzeniowego [1-3]. Jednakże różna lokalizacja ognisk otosklerotycznych może być przyczyną uszkodzenia nie tylko układu przewodzącego dźwięk (unieruchomienie płytki strzemiączka w okienku owalnym), lecz także układu odbiorczego (otoskleroza ślimakowa). U pacjentów występuje wówczas niedosłuch typu mieszanego lub niedosłuch zmysłowo-nerwowy (ang. *Sensorineural Hearing Loss*, SNHL). Taka postać choroby określana jest jako otoskleroza przedsionkowo-ślimakowa [2].

Etiologia występowania otosklerozy jest nadal niejasna. W literaturze przedmiotu wskazuje się na: czynniki genetyczne, hormonalne, immunologiczne, zaburzenia enzymatyczne, zaburzenia gospodarki mineralnej oraz przebiegłe zakażenie wirusem odry [1-5].

Poza ubytkiem słuchu, równie często występującym objawem otosklerozy są uporczywe szumy uszne o raczej niskiej częstotliwości [3,6], rzadziej zawroty głowy i zaburzenia równowagi, ścieńczenie skóry przewodu słuchowego zewnętrznego, brak woskowiny oraz ścieńczenie błony bębenkowej z przeświecaniem różowej błony śluzowej wzgórk (tzw. objaw Schwartzego) [1,3,4]. W badaniu audiometrycznym, w zależności od stopnia unieruchomienia kosteczek słuchowych oraz lokalizacji ognisk otosklerotycznych, obserwuje się różne

zapisy krzywych audiometrycznych. Zwykle jest to niedosłuch typu przewodzeniowego lub mieszanego z zachowaną rezerwą ślimakową oraz charakterystycznym załamaniem krzywej przewodzenia kostnego na poziomie 10-20 dB na częstotliwości 2000 Hz (tzw. załamek Carharta) [4]. W badaniu audiometrii impedancyjnej najczęściej obserwuje się zniesienie odruchu mięśnia strzemiączkowego [3].

Ubytek słuchu spowodowany otosklerozą najczęściej pojawia się u osób pomiędzy 15. a 40. rokiem życia. Aczkolwiek wraz ze wzrostem średniej długości życia może pojawić się tendencja, że choroba ta będzie dotyczyła coraz większej liczby osób w starszym wieku [7]. Za początek starości według Światowej Organizacji Zdrowia (ang. *World Health Organization*, WHO) uznaje się 60. rok życia. Podzielono ją na trzy podstawowe etapy:

1. Wiek podeszły („wczesna starość”), trwający od 60. do 74. roku życia.
2. Wiek starczy („późna starość”), trwający od 75. do 89. roku życia.
3. Wiek sędziwy („długowieczność”), czyli powyżej 90. roku życia [8].

U kobiet choroba ta występuje zdecydowanie częściej, co może być związane z gospodarką hormonalną w trakcie okresu dojrzewania, ciąży lub okresu przekwitania [2-4,9].

W literaturze podawane są trzy metody wykorzystywane w celu poprawy słyszenia pacjentów z otosklerozą:

- protezowanie przy pomocy aparatów słuchowych – skierowane jest w szczególności do osób, które nie zgadzają się na leczenie operacyjne,
- leczenie farmakologiczne (fluorkiem sodu), którego celem jest zahamowanie procesu chorobowego związanego z przebudową kości.

Niestety wyniki stosowania farmakologii w przebiegu otosklerozy są nadal niejednoznaczne, a okresowe zatrzymanie postępowania niedosłuchu trudno jest przypisać zastosowanemu leczeniu. Metody chirurgiczne, które mają na celu przywrócenie ruchomości łańcucha kosteczek słuchowych

**Tabela 1.** Zestawienie wyszukanych artykułów z uwzględnieniem autorów, tytułów, krajów, w których zostały przeprowadzone badania oraz czasopism, w których zostały one opublikowane. Kolejność zgodna z rokiem publikacji.**Table 1.** A list of selected articles including authors, titles, countries in which research has been carried out and magazines in which they were published. The order is consistent with the year of publication.

Lp.	Autor publikacji	Tytuł	Czasopismo	Rok wydania	Kraj
1	à Wengen DF, Pfaltz CR, Uyar Y	The influence of age on the results of stapedectomy	European Archives of Oto-Rhino-Laryngology	1992	Szwajcaria
2	à Wengen DF	Change of bone conduction thresholds by total footplate stapedectomy in relation to age	American Journal of Otolaryngology	1993	Szwajcaria
3	Vartiainen E	Surgery in elderly patients with otosclerosis	American Journal of Otology	1995	Finlandia
4	Lippy WH, Burkey JM, Fucci MJ, Schuring AG, Rizer FM	Stapedectomy in the elderly	American Journal of Otology	1996	USA
5	Albera R, Giordano L, Rosso P, Canale A, Cavalot AL, Di Girolamo S i wsp.	Surgery of otosclerosis in the elderly	Aging	2001	Włochy
6	Salvinelli F, Casale M, Trivelli M, Di Peco V, Greco F	Otosclerosis and stapedoplasty in older adults	Journal of the American Geriatrics Society	2002	Włochy
7	Salvinelli F, Casale M, Di Peco V, Greco F, Trivelli M, Miele A i wsp.	Stapes surgery in relation to age.	Clinical Otolaryngology	2003	Włochy
8	Ayache D, Corre A, Van Prooyen S, Elbaz P	Surgical treatment of otosclerosis in elderly patients.	Otolaryngology - Head and Neck Surgery: Official Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery	2003	Francja
9	Vincent R, Sperling NM, Oates J, Jindal M	Surgical Findings and Long-Term Hearing Results in 3050 Stapedotomies for Primary Otosclerosis: A Prospective Study with the Otology-Neurotology Database.	Otology & Neurotology: Official Publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology	2006	Wielka Brytania
10	Iurato S, Bux G, Mevoli S, Onori M	Stapes surgery in the Elderly.	Advances in Oto-Rhino-Laryngology	2007	Włochy

w wyniku usunięcia części lub całej nieruchomej kosteczki (strzemiączka) i zastąpienia jej implantem pasywnym (protezką). W sposób zamierzony lub przypadkowy poprawę słyszenia można uzyskać w efekcie mobilizacji (uruchomienia) strzemiączka. Tę metodę częściej stosowano kilkadziesiąt lat temu, ale zdarza się, że wykorzystywana jest również obecnie. Efekty uruchomienia strzemiączka nie są trwałe. Chirurgiczne usunięcie suprastruktury strzemiączka uznawane jest w literaturze za najskuteczniejszą metodę leczenia otosklerozy u osób w każdym wieku [1,3,4,10].

Celem pracy jest przegląd publikacji naukowych dotyczących efektywności operacyjnego leczenia otosklerozy u osób w wieku podeszłym (po 60. roku życia).

## Materiał i metody

Wyszukanie piśmiennictwa przeprowadzono w bazach artykułów naukowych: Web of science, PubMed oraz Google Scholar za pomocą następujących słów kluczowych: *otosclerosis in the elderly, stapedotomy in the elderly, age-related otosclerosis, age-related stapedotomy, stapes surgery in the elderly*. Uzyskano łącznie około 2000 wyników.

Większość z nich stanowiły publikacje wyszukane w bazie PubMed. Najstarsze z wyszukanych artykułów są z roku 1983, a najnowsze z 2017. Selekcji publikacji dokonano na podstawie analizy tytułów prac, abstraktów, słów kluczowych oraz następujących kryteriów:

- wiek pacjentów – pacjenci w wieku podeszłym (po 60. roku życia),
- etiologia niedosłuchów – niedosłuchy powstałe w przebiegu otosklerozy,
- metoda leczenia – chirurgia strzemiączka (stapedotomia i stapedektomia).

Odrzucono prace napisane w języku innym niż angielski lub polski, doniesienia konferencyjne, duplikaty.

Na tej podstawie uzyskano bazę 40 różnych prac, duplikatów i rozszerzonych streszczeń, a do szczegółowego przeglądu piśmiennictwa, po spełnieniu podanych wyżej wymogów, zakwalifikowano 10 publikacji z lat 1992–2007. Zbiorcze informacje (autorzy, tytuł, czasopismo, rok wydania oraz kraj wydania) na temat wybranych do analizy publikacji zostały zamieszczone w tabeli 1.

**Tabela 2.** Informacje na temat wieku, płci oraz liczebności grup w wybranych do przeglądu badaniach.  
**Table 2.** Information's about age, sex and size of groups in the study selected for review.

Lp.	Autor publikacji	Rok wydania	Liczba pacjentów	Liczba kobiet	Liczba mężczyzn	Min. wiek	Max. wiek	Średni wiek
1.	à Wengen DF i wsp.	1992	38	Brak informacji	Brak informacji	60	Brak informacji	Brak informacji
2.	à Wengen DF	1993	38	Brak informacji	Brak informacji	60	Brak informacji	Brak informacji
3.	Vartiainen E	1995	42	Brak informacji	Brak informacji	60	Brak informacji	Brak informacji
4.	Lippy WH i wsp.	1996	154	102 (66,2%)	52 (33,8%)	70	92	76,3
5.	Albera R i wsp.	2001	26	Brak informacji	Brak informacji	60	77	Brak informacji
6.	Salvinelli F i wsp.	2002	32	20 (62,5%)	12 (37,5%)	61	81	74,5
7.	Salvinelli F i wsp.	2003	40	25 (62,5%)	15 (37,5%)	61	Brak informacji	Brak informacji
8.	Ayache D i wsp.	2003	16	11 (68,8%)	5 (31,2%)	65	87	71,1
9.	Vincent R i wsp.	2006	302	219 (72,5%)	83 (27,5%)	68	91	70
10.	Iurato S i wsp.	2007	38	Brak informacji	Brak informacji	70	Brak informacji	73

## Wyniki

### Dane sojodemograficzne

Według licznych doniesień naukowych otosklerozę dużo częściej występuje u kobiet niż u mężczyzn [10–19]. Ta tendencja jest widoczna także w grupie osób starszych (po 60. roku życia). Łącznie w omawianych publikacjach przedstawiono grupę 726 osób – 377 kobiet i 167 mężczyzn, w przypadku 182 osób nie podano informacji na temat płci. Zbiorcze informacje na temat wieku i płci pacjentów zostały przedstawione w tabeli 2.

### Metody oceny efektywności operacyjnego leczenia otosklerozy

Audiometria tonalna stanowiła podstawę do oceny efektywności chirurgii strzemiączka w leczeniu otosklerozy we wszystkich wybranych do przeglądu publikacjach [10–19]. Najczęściej wyznaczano średnie progi słyszenia PP (przewodnictwo powietrzne) oraz PK (przewodnictwo kostne) przed zabiegiem i następnie porównano je z wynikami po operacji. W dwóch publikacjach analizy wyników dokonano na podstawie średnich progów wyznaczonych w badaniu audiometrii tonalnej jedynie dla przewodnictwa kostnego [11,12].

Rezerwa ślimakowa (RS) po zabiegu chirurgicznym strzemiączka jest, zgodnie z literaturą, wyznacznikiem powodzenia zabiegu. Gierek i wsp. przyjęli, że zamknięcie RS w zakresie 0–10 dB HL świadczy o bardzo dobrym wyniku operacji, 11–20 dB HL o dobrym wyniku, 21–30 dB HL o zadowalającym wyniku, natomiast powyżej 31 dB HL o niezadowalającym wyniku zabiegu chirurgicznego strzemiączka [20]. We wszystkich poddanych analizie publikacjach wielkość RS po stapedotomii, stapedektomii czy stapedoplastyce decydowała o tym, czy zabieg można uznać za udany [10–19].

Ayache i wsp. zastosowali audiometrię słowną w badaniu z 2003 roku – porównali jej wyniki sprzed zabiegu, miesiąc po nim oraz uzyskane podczas ostatniej wizyty [10].

Zysk ze słyszenia (ang. *hearing gain*) jest to, według literatury, różnica pomiędzy przedoperacyjnym i pooperacyjnym wynikiem RS wyrażona w decybelach [10].

Średni zysk ze słyszenia pacjentów powyżej 65. roku życia po zabiegu chirurgicznym strzemiączka został przedstawiony przez Ayache'a i wsp. [10].

Kwestionariusz samoopisowy (ang. *Glasgow Benefit Inventory*, GBI) ma na celu ocenę wpływu przebytych zabiegów otorynolaryngologicznych na jakość życia pacjentów. Składa się z 18 pytań zawierających informacje na temat pewności siebie, ograniczeń w aktywności społecznej, możliwości podjęcia pracy zarobkowej oraz samopoczucia w kontaktach towarzyskich [21]. Narzędzie to zostało wykorzystane do oceny chirurgicznych metod leczenia otosklerozy przez Salvinellogo i wsp. [16].

### Technika operacyjna wykorzystana w celu chirurgicznego leczenia otosklerozy

Do stosowanych przez autorów zabiegów operacyjnych mających na celu przywrócenie ruchomości łańcucha kosteczek zalicza się stapedotomię, stapedektomię częściową oraz stapedektomię całkowitą oraz stapedoplastykę [3,4]. W żadnej uwzględnionej pracy nie opierano się na wynikach słuchowych, jakie można uzyskać okresowo w wyniku mobilizacji strzemiączka.

Stapedotomia jest procedurą polegającą na wykonaniu w płycie strzemiączka małego otworu, w którym umieszczany jest koniec protezki, stapedektomia natomiast polega na całkowitym usunięciu strzemiączka wraz z całą lub prawie całą jego płytką i, po osłonięciu okienka owalnego

przeszczepem żylnym, oparciu na nim protezki [1,3,4]. Według Savinello i wsp. stapedoplastyka jest skuteczną procedurą dla wybranych pacjentów – takich, u których wartość rezerwy ślimakowej nie przekracza 20 dB. Polega na usunięciu suprastruktury unieruchomionego strzemiączka, wykonaniu otworu w podstawie strzemiączka i następnie umieszczeniu syntetycznej protezki w miejscu unieruchomionej kosteczki [16,22].

Ayache i wsp. prezentują wyniki 16 pacjentów poddanych chirurgicznemu leczeniu otosklerozy. U sześciorga z nich wykonano stapedotomię, natomiast u pozostałych – stapedektomię z przeszczepem żylnym [10]. Stapedotomię wykonano również u 26 pacjentów przedstawionych w badaniu Albery i wsp. [15] oraz u 40 pacjentów w publikacji Salvinello i wsp. [17]. Vincent i wsp. opublikowali wyniki operacyjnego leczenia otosklerozy u 302 osób powyżej 68 roku życia. U wszystkich wykonano stapedotomię z przeszczepem żylnym [18].

Jednak większość autorów publikuje wyniki po zabiegu stapedektomii (częściowej lub całkowitej) [11–14,19]. Zabieg ten wykonano u 38 pacjentów przedstawionych w publikacji Iurata i wsp. [19], 154 pacjentów w badaniu Lippy'ego i wsp. [14], 42 pacjentów Vartiainena [13] oraz w dwóch grupach pacjentów (każda z nich liczyła po 38 osób) u Wengena [11,12].

Salvinelli i wsp. opublikowali wyniki 32 pacjentów, u których wykonano zabieg stapedoplastyki [16].

Pomimo że w większości publikacji przedstawiono wyniki operacyjnego leczenia otosklerozy po zabiegu stapedektomii, najliczniejszą grupę pacjentów stanowią ci poddani stapedotomii. Biorąc pod uwagę 726 osób, u 374 wykonano stapedotomię, u 320 stapedektomię i u 32 stapedoplastykę.

### Wyniki słuchowe po chirurgii strzemiączka

Wyniki 315 pacjentów podzielonych na 5 grup wiekowych (0–30 lat, 31–40 lat, 41–50 lat, 51–60 lat oraz >60 lat) przedstawili u Wengena i wsp. Pacjenci w wieku podeszłym stanowią w tej grupie 12% wszystkich pacjentów. Całkowicie zamknięcie przedoperacyjnej rezerwy uzyskano u 61% pacjentów operowanych w wieku podeszłym, podczas gdy w młodszej grupie wiekowej (0–30 lat) u 83% pacjentów. Analizie poddano także zmianę progów PK przed i po operacji wyznaczonych dla częstotliwości 500, 1000 i 2000 Hz. We wszystkich grupach wiekowych zaobserwowano polepszenie progów PK dla częstotliwości 0,5–2 kHz, podczas gdy pooperacyjne PK dla częstotliwości 4 kHz było podwyższone (średnio o 5 dB) wyłącznie w grupie osób starszych [11,12].

Vartiainen i wsp. porównali wyniki 42 pacjentów w wieku podeszłym z wynikami 275 pacjentów poniżej 60. roku życia. Analizie poddano PP i PK, i RŚ dla częstotliwości: 500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz. Przedoperacyjne progi słyszenia dla PP wynosiły średnio 67,1 dB w grupie osób starszych. Rok po operacji natomiast wyniki te znacznie się polepszyły. U pacjentów po 60. roku życia wynosiły one średnio 35,23. W dłuższej obserwacji pooperacyjnej średnie progi PP uległy pogorszeniu w obu grupach wiekowych w zbliżonym stopniu. Największe pogorszenie wystąpiło

dla wysokich częstotliwości (2000 i 4000 Hz). Przedoperacyjne progi PK (dla częstotliwości 1000, 2000 i 4000 Hz) w starszej grupie wiekowej wynosiły średnio 30,4 dB i były istotnie statystycznie gorsze niż wyniki pacjentów młodszych. Po stapedektomii progi PK poprawiły się w obu grupach wiekowych dla niższych częstotliwości, pozostając jednocześnie niezmienione dla poziomu 4000 Hz. Rezerwę ślimakową w przedziale 0–10 dB po zabiegu udało się zamknąć u 85% pacjentów w wieku powyżej 60. roku życia i u 76% młodszych pacjentów. Autor zwraca również uwagę na fakt, iż u pacjentów w wieku podeszłym nie wystąpiły żadne poważne komplikacje. Reoperowano jedynie dwoje uszu (4%) z powodu nawracającego przewodzeniowego niedosłuchu. Dla porównania z tego samego powodu reoperowano 24 młodszych pacjentów, co stanowiło 7% całej grupy [13].

Lippy i wsp. porównali wyniki 154 pacjentów w wieku powyżej 70. roku życia z wynikami 60 młodszych pacjentów. U wszystkich został wykonany zabieg stapedektomii. Procedury zostały przeprowadzone w jednym ośrodku i przez jednego chirurga. Progi słyszenia PP u osób powyżej 70. roku życia wyniosły średnio 77 dB przed i 46,5 dB po zabiegu. W grupie kontrolnej (młodszej) – średnio 50,1 dB przed chirurgią strzemiączka oraz 24,6 dB po zabiegu. Długoterminowa obserwacja starszych pacjentów poddanych chirurgicznemu leczeniu otosklerozy wskazuje na niewielkie pogorszenie progów słyszenia. Progi słyszenia PK zostały podane jedynie dla okresu przedoperacyjnego i wynosiły średnio 48,3 dB u pacjentów powyżej 70. roku życia i 29,1 dB u pacjentów młodszych. U 91% pacjentów powyżej 70. roku życia zabieg uznano za udany (rezerwa ślimakowa w przedziale 0–10 dB). Wynik grupy młodszej był podobny (90%) [14].

Albera i wsp., w celu oceny efektywności chirurgicznych metod leczenia otosklerozy u osób starszych, porównali wyniki 26 pacjentów po 60. roku życia (15,7% całej grupy) z wynikami 140 pacjentów poniżej 60. roku życia. U wszystkich badanych wykonano audiometrię tonalną dzień przed stapedotomią oraz miesiąc po zabiegu. Średnia przedoperacyjna wartość progów słyszenia PP w grupie starszej wyniosła 68,3 dB, natomiast w grupie młodszej – 53,8 dB. Po operacji wyniki te poprawiły się i wynosiły 46,3 dB w grupie powyżej 60. roku życia i 32,3 w grupie poniżej 60. roku życia. Wiadomo również, że lepszy wynik uzyskano u 95% młodszych pacjentów i 96,2% pacjentów starszych. Średnie przedoperacyjne wartości PK w grupie pacjentów starszych wynosiły 38,3 dB. Dla grupy poniżej 60. roku życia było to natomiast 25,8 dB. Po zabiegu wyniki poprawiły się w obu grupach. Nie była to jednak duża, istotna statystycznie poprawa (ok. 1 dB). Rezerwa ślimakowa została zamknięta w przedziale 0–10 dB u 73,1% badanych ze starszej grupy wiekowej i 66,9% z młodszej grupy, natomiast poniżej 20 dB u wszystkich poddanych stapedotomii pacjentów. Pogorszenie progów przewodnictwa powietrznego po zabiegu zaobserwowano u 5% młodszych pacjentów i 3,8% starszych pacjentów. U 7 pacjentów (3 starszych i 4 młodszych) śródoperacyjnie wystąpiła przetoka perilymfatyczna [15].

Salvinelli i wsp. porównali wyniki 32 osób w wieku od 61 do 81 lat z grupą 31 osób w wieku od 30 do 60 lat.

U wszystkich pacjentów wykonano audiometrię tonalną (AT) przed oraz po zabiegu stapedoplastyki. Zostali oni także poproszeni o wypełnienie kwestionariusza GBI składającego się z 18 pytań dotyczących wpływu podjętego leczenia na jakość życia. W grupie pacjentów powyżej 60. roku życia przedoperacyjne progi PP mieściły się w przedziale od 81,40 do 88,59 dB. Średnie przedoperacyjne progi PK natomiast mieściły się w przedziale od 24,21 do 56,40 dB (najgorsze wartości uzyskano dla częstotliwości 2000 i 4000 Hz). Średnie wartości progów pooperacyjnego PP wynosiły 41,25 i 79,84 2 dB, natomiast PK – 25,15 i 55,63 dB. Dla porównania, średnie progi PP u pacjentów młodszych wynosiły od 58,28 do 48,12 dB. Średnie przedoperacyjne progi PK wynosiły od 13,96 do 24,68 dB. Pooperacyjne progi wynosiły od 24,84 do 41,56 dB i od 12,81 do 24,38 dB odpowiednio dla PP i PK. Oceniając odpowiedzi kwestionariusza GBI, dotyczącego jakości życia, zaobserwowano poprawę pooperacyjną w obu grupach. Interesujące okazało się również to, że starsi pacjenci częściej niż młodszy udzielali odpowiedzi „znacznie lepiej/dużo więcej” i „lepiej/więcej” na każde pytanie z kwestionariusza. Nie stwierdzono istotnych różnic między obiema grupami pod względem powikłań śródoperacyjnych i pooperacyjnych. Większość pacjentów została wypisana w pierwszym dniu po operacji. Pięcioro (2 starszych i 3 młodszych) zostało wypisanych w drugim dniu po operacji z powodu zawrotów głowy [16].

Następnie ten sam autor przedstawił wyniki 82 pacjentów. W publikacji tej skupiono się na zmianach wartości progowych PP. Istotna statystycznie poprawa progów słyszenia dla przewodnictwa powietrznego (z 81,1 dB na 57,1 dB) została zauważona w grupie pacjentów w wieku sениорalnym. Nie stwierdzono żadnych poważnych powikłań u operowanych pacjentów. Większość z nich została wypisana pierwszego dnia po zabiegu. Jedynie 5 osób z najstarszej grupy wiekowej wypisano dwa dni po zabiegu z powodu lekkich pooperacyjnych zawrotów głowy [17].

Ayache i wsp. porównali wyniki 16 pacjentów powyżej 65. roku życia z wynikami grupy kontrolnej (16 osób poniżej 65. roku życia). U pacjentów tych wykonano AT oraz określono wartość RŚ. Dokonano również analizy przedoperacyjnych i pooperacyjnych wyników audiometrii słownej oraz, na podstawie wyników RŚ, określono pooperacyjny zysk ze słyszenia. W okresie przedoperacyjnym średnie progi PP dla częstotliwości 0,5, 1 i 2 kHz wynosiły 63,2 dB w grupie pacjentów powyżej 65. roku życia i 47,9 dB w grupie młodszych pacjentów. Średnia przedoperacyjna wartość RŚ wynosiła 28,1 dB u starszych pacjentów i 32,1 u młodszych. Średnia przedoperacyjna wartość dyskryminacji mowy wynosiła 16,2%. Rozpoznano dwa przypadki zaawansowanej otosklerozy (dodatni wywiad rodzinny dotyczący otosklerozy, ubytek słuchu z poziomami PP przekraczającymi 85 dB w częstotliwościach mowy, a PK niemierzalne na żadnej z częstotliwości mowy). Miesiąc po zabiegu u starszych pacjentów średnie progi PP wynosiły 33,9 dB, natomiast u młodszych – 19 dB. Średnia pooperacyjna wartość RŚ wyniosła 5,7 dB w grupie powyżej 65. roku życia i 6,7 u osób młodszych, a średni zysk ze słyszenia wyniósł 22,3 dB u starszych i 25,4 u młodszych pacjentów. Zamknięcie

RŚ do poziomu <10 dB uzyskano w 87,5% (14 uszu) i do 20 dB w 100% (16 uszu). Średni pooperacyjny próg dyskryminacji mowy wyniósł 81,4% [10].

Vincent i wsp. w publikacji z 2006 roku przedstawili wyniki 3050 stapedotomii (zoperowano 2525 pacjentów), wśród których 340 zabiegów (302 pacjentów) zostało wykonanych u osób powyżej 65. roku życia. Pacjenci zostali podzieleni na 6 grup wiekowych. Średnie przedoperacyjne progi słyszenia dla przewodnictwa powietrznego wahały się od 42,7 dB w najmłodszej grupie wiekowej do 66,6 dB w grupie najstarszej. Po operacji wyniki te znacznie się poprawiły i wynosiły: 40 dB w grupie powyżej 65. roku życia, 29,6 dB w grupie 51–64 lata, 26 dB w grupie 41–50 lat, 22,2 dB w grupie 31–40 lat, 20,6 dB w grupie 19–30 lat oraz 17 dB w najmłodszej grupie. Średnie progi słyszenia dla przewodnictwa kostnego przed operacją wynosiły 16,7 dB dla grupy 1, 18,5 dB dla grupy 2, 21,3 dB dla grupy 3, 24,4 dB dla grupy 4, 28 dB dla grupy 5 oraz 38 dB dla grupy 6. Co ciekawe, nie zmieniły się one znacząco po zabiegu stapedotomii. Rezerwę ślimakową w przedziale 0–10 dB udało się zamknąć u 94,5% pacjentów po 65. roku życia i był to jednocześnie najwyższy odsetek udanych zabiegów [18].

Najnowsze wyniki chirurgicznego leczenia otosklerozy w wieku podeszłym opublikowali Iurato i wsp. Przedstawił on wyniki 38 pacjentów po 70. roku życia, porównując je jednocześnie z wynikami grupy kontrolnej (38 osób poniżej 70. roku życia). Średnie przedoperacyjne progi słyszenia dla PP wynosiły 80,4 dB w grupie powyżej 70. roku życia i 62,2 dB w grupie kontrolnej. Pooperacyjnie natomiast – 53,6 dB w grupie starszej i 34,7 dB w grupie młodszej. Przedoperacyjne oraz pooperacyjne progi słyszenia PK podzielono, uwzględniając częstotliwości 500, 1000, 2000, 3000 oraz 4000 Hz. W grupie starszej najgorszy próg odnotowany został na częstotliwości 4000 Hz i wynosił 59,1 dB, natomiast najlepszy – na częstotliwości 500 Hz (35,8 dB). Po zabiegu progi PK polepszyły się dla wszystkich częstotliwości i wahały się od 34,1 dB dla 500 Hz do 55 dB dla 4000 Hz. Największą różnicę pomiędzy przedoperacyjnym i pooperacyjnym wynikiem PK odnotowano dla częstotliwości 2000 i wynosiła ona 7 dB. W grupie pacjentów poniżej 70. roku życia przed stapedotomią progi PK wahały się od 28 dB dla częstotliwości 500 Hz do 37,9 dB dla częstotliwości 4000 Hz. Natomiast po zabiegu – od 23,9 dB (500 Hz) do 32,5 (4000 Hz). Rezerwę ślimakową w przedziale 0–10 dB udało się zamknąć u 71% starszych pacjentów i u 92% pacjentów młodszych [19].

Zestawienie wyników, prezentowanych przez poszczególnych autorów, zostało przedstawione w tabeli 3. oraz na wykresach 2., 3. i 4.

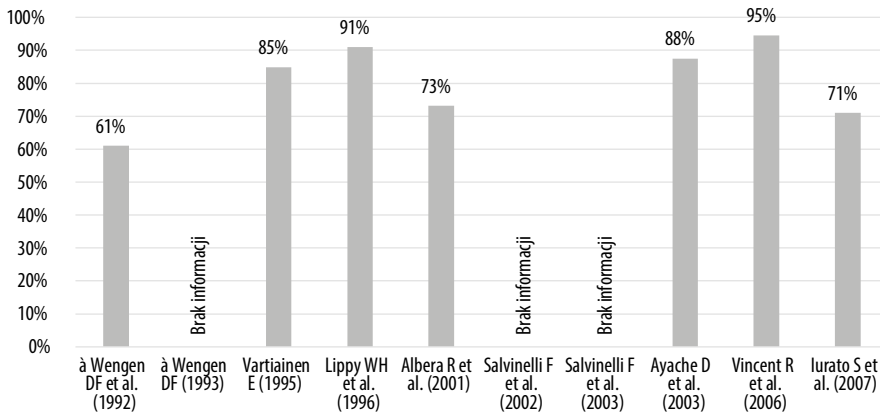
## Dyskusja

Chociaż liczba publikacji dotyczących chirurgicznych metod leczenia otosklerozy u osób powyżej 60. roku życia nie jest duża, w większości z nich stwierdza się, iż metody te są skuteczne i bezpieczne także u pacjentów w wieku podeszłym. Skarżyński i wsp. zwracają uwagę na to, że u seniorów zaobserwowano mniejsze krwawienie podczas zabiegu. Ponadto lepiej znoszą oni

**Tabela 3.** Zestawienie informacji na temat wyników uzyskanych przez poszczególnych autorów. W tabeli zawarte zostały informacje na temat liczebności całej grupy badawczej, liczebności grup osób po 60 roku życia, badań wykonanych w celach diagnostycznych, informacji, kiedy te badania zostały wykonane oraz wyników.

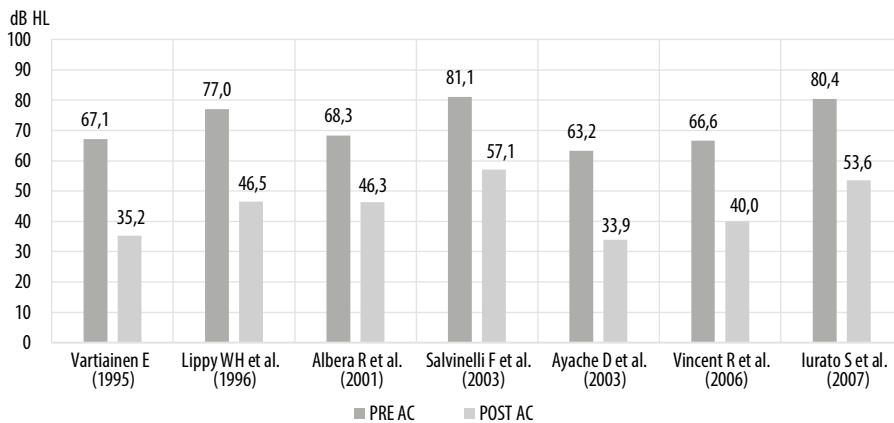
**Table 3.** A summary of information on the results obtained by individual authors. The table contains information on the size of the entire research group, the number of groups of patients over 60, tests performed for diagnostic purposes, information when these tests were performed and the results.

AUTOR	Grupa badawcza	Grupa 60+	Badania	Okres obserwacji	Najważniejsze wyniki badań
à Wengen DF i wsp.	315 pacjentów (387 uszu) podzielonych na 5 grup wiekowych	38 pacjentów	AT (500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz), RŚ	1) Przed operacją. 2) Rok po zabiegu.	RŚ zamknięta w przedziale 0–10 dB u 61% pacjentów 60+. Średnia wartość RŚ – 12,8 dB.
à Wengen DF	315 pacjentów (387 zabiegów) podzielonych na 5 grup wiekowych	38 pacjentów	AT (500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz)	1) Przed operacją. 2) Rok po zabiegu.	U pacjentów 60+ polepszenie PK dla trzech częstotliwości: 500 Hz (3 dB), 1000 Hz (3 dB), 2000 Hz (4 dB), natomiast dla częstotliwości 4000 Hz próg PK pogorszył się aż o 5 dB.
Vartiainen E	317 pacjentów (376 zabiegów) podzielonych na 2 grupy wiekowe	42 pacjentów (46 zabiegów)	AT (500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz), RŚ	1) Przed operacją. 2) Rok po zabiegu. 3) U 44 pacjentów okres obserwacji był równy 5 lat lub dłuższy.	Polepszenie PP (z 67,1 dB na 35,2 dB) i PK (z 30,4 dB na 25,9 dB). Zamknięcie RŚ u 85% pacjentów 60+.
Lippy WH i wsp.	214 pacjentów podzielonych na 2 grupy wiekowe	154 pacjentów (powyżej 70. roku życia)	AT (500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz), RŚ	1) Przed operacją. 2) 6 miesięcy po zabiegu. 3) Jeśli było to możliwe, rok i 5 lat po zabiegu.	Polepszenie PP (z 77 dB na 46,4 dB). Zamknięcie RŚ u ponad 90% pacjentów 60+.
Albera R i wsp.	166 pacjentów podzielonych na 2 grupy wiekowe	26 pacjentów	AT (250, 500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz), RŚ	1) Przed operacją. 2) Miesiąc po zabiegu.	Polepszenie PP (z 68,3 dB do 46,3 dB) i PK (z 38,3 dB na 37,3 dB). RŚ została zamknięta u 73,1% pacjentów starszych.
Salvinelli F i wsp.	63 pacjentów podzielonych na 2 grupy wiekowe	32 pacjentów	AT (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 oraz 8000 Hz) RŚ, GBI	1) Przed operacją. 2) 2 miesiące po zabiegu.	Polepszenie PP i PK. Średnie pooperacyjne wartości RŚ w grupie 60+ były istotnie statystycznie lepsze niż w grupie młodszej.
Salvinelli F i wsp.	82 pacjentów podzielonych na 5 grup wiekowych	40 pacjentów	AT (500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz), RŚ	1) Przed operacją. 2) Około 2 miesiące po zabiegu.	Istotna statystycznie poprawa PP (z 81,1 dB na 57,1 dB) i PK. Zmniejszenie RŚ u większości pacjentów.
Ayache D i wsp.	32 pacjentów podzielonych na 2 grupy wiekowe	16 pacjentów	AT (500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz), RŚ, audiometria słowna, korzyści słuchowe	1) Przed operacją. 2) Miesiąc po zabiegu. 3) Podczas ostatniej możliwej wizyty.	Polepszenie PK (z 35,1 dB na 28,2 dB) i PP (z 63,2 dB na 33,9 dB). Średnie pooperacyjne korzyści słuchowe – 22,3 dB. RŚ w przedziale 0–10 dB udało się uzyskać u 87,5% pacjentów, natomiast w przedziale 0–20 dB u 100% pacjentów starszych.
Vincent R i wsp.	2525 pacjentów (3050 zabiegów) podzielonych na 6 grup wiekowych	302 pacjentów (340 zabiegów)	AT (500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz), RŚ	1) Przed operacją. 2) 3, 6, 9, 12 i 18 miesięcy po zabiegu 3) Potem co rok, aż do 14 lat po zabiegu.	Polepszenie PP (z 66,6 dB na 40 dB). Zamknięcie RŚ w przedziale 0–10 dB u 94,5% pacjentów.
Iurato S i wsp.	76 pacjentów podzielonych na 2 grupy wiekowe	38 pacjentów (powyżej 70. roku życia)	AT (500, 1000, 2000 oraz 4000 Hz), RŚ	1) Przed operacją. 2) W okresie pooperacyjnym.	Polepszenie PP (z 80,4 dB na 53,6 dB) i PK (z 49,4 na 45 dB). RŚ w przedziale 0-10 dB uzyskano u 71% pacjentów.



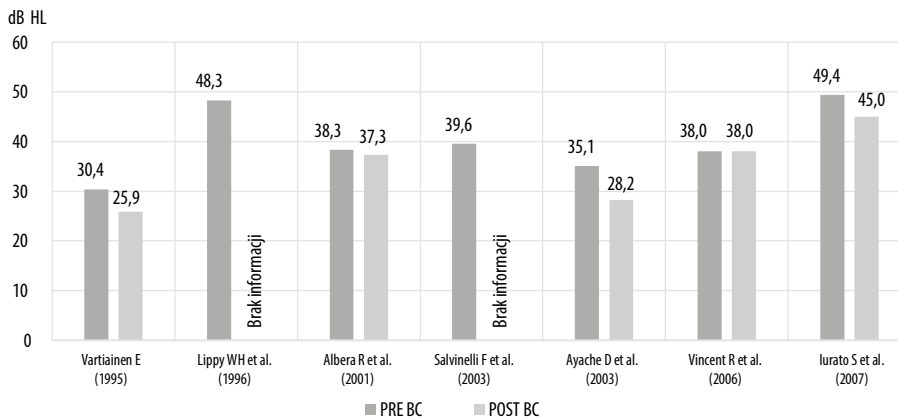
**Rycina 1.** Odsetek pacjentów powyżej 60. roku życia, u których rezerwa ślimakowa została zamknięta w przedziale 0–10 dB, według wyników badań autorów publikacji wybranych do przeglądu.

**Figure 1.** The percentage of patients over 60 years of age in whom the air-bone gap was closed in the range of 0-10 dB, according to the results of the authors of the publications selected for the review.



**Rycina 2.** Przedoperacyjne i pooperacyjne średnie progi słyszenia dla przewodnictwa powietrznego według wyników uzyskanych przez autorów publikacji wybranych do przeglądu.

**Figure 2.** Preoperative and postoperative average air conduction thresholds according to the results obtained by the authors of the publications selected for the review.



**Rycina 3.** Przedoperacyjne i pooperacyjne średnie progi słyszenia dla przewodnictwa kostnego według wyników uzyskanych przez autorów publikacji wybranych do przeglądu.

**Figure 3.** Preoperative and postoperative average bone conduction thresholds according to the results obtained by the authors of the publications selected for the review.

podrażnienie ucha wewnętrznego podczas zabiegu, co objawia się mniej nasilonymi i rzadziej występującymi zawrotami głowy [9].

Według Vartiainena i wsp. chirurgiczne metody leczenia otosklerozy powinny być proponowane pacjentom w wieku podeszłym z uwzględnieniem takich samych wskazań, jak u młodszych pacjentów [9]. Niski odsetek powikłań u pacjentów w badaniu Lippy'ego i wsp. świadczy o tym, że podeszły wiek nie powinien być przeciwwskazaniem do stapedektomii [10]. Albera i wsp. również uważają, że chirurgia strzemiączka powinna być proponowana także osobom w wieku podeszłym, i zwracają uwagę na fakt, iż wyniki badań audiometrycznych, według oceny pooperacyjnej, były tak samo dobre w starszej grupie wiekowej, jak u pacjentów młodszych [11]. Salvinelli i wsp. podkreślają,

że choć pooperacyjne progi słyszenia dla przewodnictwa powietrznego były znacznie lepsze u młodszych pacjentów, starsi pacjenci odczuwali większą satysfakcję (według kwestionariusza GBI), zwłaszcza w zakresie codziennych czynności i relacji społecznych [12]. Dodatkowo podkreślono, że stapedotomia jest procedurą zalecaną u osób starszych dotkniętych otosklerożą, szczególnie gdy umożliwia to pacjentom bardziej komfortowe funkcjonowanie w społeczeństwie [13]. Ayache i wsp. zwracają uwagę na znaczące korzyści słuchowe po operacji, a co za tym idzie – brak konieczności noszenia aparatu słuchowego w celu kompensacji niedosłuchu [14]. Vincent i wsp. na podstawie wyników swoich badań stwierdzili, iż stapedektomia z przeszczepem żylnym jest bezpiecznym i skutecznym zabiegiem skutkującym długotrwałą poprawą słuchu. Ponadto wyniki osób w wieku podeszłym są porównywalne



z wynikami uzyskanymi u pacjentów w innych grupach wiekowych poddawanych chirurgicznym metodom leczenia otosklerozy, bez zwiększonego ryzyka powikłań [15]. Również według Iurata i wsp. stapedektomia pozostaje skuteczną procedurą chirurgiczną także u osób starszych, mimo że wskaźnik sukcesu, określany w literaturze jako zamknięcie rezerwy ślimakowej w granicach 0–10 dB, był niższy w grupie starszej (71%) w porównaniu do grupy młodszej (92%) [16].

Zupełnie inne stanowisko prezentują à Wengen i wsp., którzy twierdzą, że wiek pacjentów ma wpływ na wyniki uzyskane nie tylko bezpośrednio po zabiegu stapedektomii, lecz także na ich stabilność w długoletniej obserwacji. Wskazują też na zależność wieku i słuchowych wyników pooperacyjnych – im młodszy pacjenci, tym większa poprawa słuchu [7,8,10,11].

Chirurgiczne metody leczenia otosklerozy są równie bezpieczne u osób w wieku podeszłym, jak u pacjentów młodszych. Przed zabiegiem należy jednak poinformować, że – pomimo pomyślnego przebiegu operacji – w dłuższym okresie czasu korzystanie z aparatu słuchowego może okazać się konieczne [13]. Zdarza się również, że zabieg stapedotomii czy stapedektomii wykonuje się, aby umożliwić

lepsze dopasowanie aparatów słuchowych, kiedy połączenie otosklerozy i starczego przytępienia słuchu (*presbycusis*) sprawia, że są one bezużyteczne [10]. Dobre wyniki leczenia operacyjnego stanowią wskazania do systematycznego rozszerzania wskazań zastosowania, zwłaszcza stapedotomii, w różnych grupach wiekowych, w tym w rosnącej grupie pacjentów w wieku senioralnym [23].

## Wnioski

Według literatury chirurgiczne metody leczenia otosklerozy są skuteczne także u osób starszych. Zamknięcie rezerwy słuchowej może zapewnić swobodne słyszenie bez żadnego dodatkowego wzmocnienia dźwięku. U części pacjentów bardzo dobry i dobry efekt pooperacyjny w postaci zamknięcia rezerwy w niedosłuchu mieszanym, powinien zostać uzupełniony dodatkowym aparowaniem. Podkreślano również dużą wartość innych aspektów świadczących o korzyściach, które niesie ze sobą leczenie otosklerozy u osób starszych, takich jak: zahamowanie procesu postępowania choroby, lepsze warunki do dopasowania aparatów słuchowych lub brak konieczności ich używania oraz możliwość satysfakcjonującego uczestniczenia w życiu społecznym.

## Piśmiennictwo

- Batson L, Rizzolo D. Otosclerosis: an update on diagnosis and treatment. *JAAPA*, 2017; 30(2): 17–22.
- Chole RA, McKenna M. Pathophysiology of otosclerosis. *Otol Neurotol*, 2001; 22(2): 249–57.
- Pruszevicz A, Obrebski A. *Audiologia kliniczna*. Zarzys. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UMP, 2010.
- Śliwińska-Kowska M. *Audiologia kliniczna*. Łódź: Mediton, 2005.
- Rudic M, Keogh I, Wagner R, Wilkinson E, Kiros N, Ferrary E i wsp. The pathophysiology of otosclerosis: review of current research. *Hear Res*, 2015; 330(Pt A): 51–56.
- Dziendziel B, Skarżyński PH, Rajchel J, Skarżyńska M, Skarżyński H. Ocena częstości występowania i uciążliwości szumów usznych u pacjentów poddanych operacyjnemu leczeniu otosklerozy – przegląd piśmiennictwa. *Now Audiofonol*, 2017; 6(2): 13–20.
- Lippy WH, Wingate J, Burkey JM, Rizer FM, Schuring AG. Stapedectomy revision in elderly patients. *Laryngoscope*, 2002; 112(6): 1100–03.
- World Health Organization. Elderly population, [http://www.searo.who.int/health\\_situation\\_trends/data/chi/elderly-population/en/](http://www.searo.who.int/health_situation_trends/data/chi/elderly-population/en/) (dostęp: 7.03.2018).
- Skarżyński H, Miszka K, Niemczyk K, Wojnarowska W, Zawadzki R. Problemy w leczeniu otosklerozy wieku podeszłego. *Audiofonologia*, 1997; 11: 15–18.
- Ayache D, Corre A, Van Prooyen S, Elbaz P. Surgical treatment of otosclerosis in elderly patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2003; 129(6): 674–77.
- à Wengen DF, Pfaltz CR, Uyar Y. The influence of age on the results of stapedectomy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 1992; 249(1): 1–4.
- à Wengen DF. Change of bone conduction thresholds by total footplate stapedectomy in relation to age. *Am J Otolaryngol*, 1993; 14(2): 105–10.
- Vartiainen E. Surgery in elderly patients with otosclerosis. *Am J Otol*, 1995; 16(4): 536–38.
- Lippy WH, Burkey JM, Fucci MJ, Schuring AG, Rizer FM. Stapedectomy in the elderly. *Am J Otol*, 1996; 17(6): 831–34.
- Albera R, Giordano L, Rosso P, Canale A, Cavalot AL, Di Girolamo S i wsp. Surgery of otosclerosis in the elderly. *Aging (Milan, Italy)*, 2001; 13(1): 8–10.
- Salvinelli F, Casale M, Trivelli M, Di Peco V, Greco F. Otosclerosis and stapedoplasty in older adults. *J Am Geriatr Soc*, 2002; 50(8): 1396–400.
- Salvinelli F, Casale M, Di Peco V, Greco F, Trivelli M, Miele A i wsp. Stapes surgery in relation to age. *Clin Otolaryngol*, 2003; 28(6): 520–23.
- Vincent R, Sperling NM, Oates J, Jindal M. Surgical findings and long-term hearing results in 3,050 stapedotomies for primary otosclerosis: a prospective study with the otology-neurotology database. *Otol Neurotol*, 2006; 27(8 Suppl 2): S25–47.
- Iurata S, Bux G, Mevoli S, Onori M. Stapes surgery in the elderly. *Adv Otorhinolaryngol*, 2007; 65: 231–36.
- Gierek T, Klimczak-Gołąb L. Wyniki leczenia chirurgicznego otosklerozy seria –1527 przypadków. *Otorynolaryngologia*, 2007; 6(2): 110–14.
- Skarżyński PH, Świerniak W, Rajchel J, Bienkowska K, Dziendziel B, Skarżyński H. Narzędzia samoopisowe do oceny korzyści z implantacji ślimakowej u dorosłych pacjentów z szumami usznymi – przegląd piśmiennictwa. *Now Audiofonol*, 2017; 6(4): 51–59.
- Salvinelli F, Casale M, Peco VD, Greco F, Trivelli M. Stapedoplasty in patients with small air–bone gap: why not? *Med Hypotheses*, 2003; 60(4): 535–37.
- Skarżyński H. Surgical treatment of otosclerosis: expanding indications and new recommendations. *J Hear Sci*, 2018; 8(1): 9–11.