

Przesłano do redakcji:
03.12.2025
Zaakceptowano po recenzji:
14.12.2025
Opublikowano:
03.03.2026

Możliwości poprawy głosu u pacjentów geriatrycznych – przegląd literatury i wyniki własne

Improving voice quality in geriatric patients – a literature review and clinical observations

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

Beata Miąskiewicz^{1ABD-F} , Paulina Krasnodębska^{1EF} ,
Agata Szkiełkowska^{1A} 

Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Audiologii i Foniatrii, Warszawa/Kajetany

Streszczenie

Wprowadzenie: Odsetek osób powyżej 65. roku życia systematycznie rośnie, podobnie jak aktywność zawodowa tej grupy. W populacji osób starszych od 12 do 35% badanych zgłasza zaburzenia głosu, a jedynie 15–20% szuka pomocy lekarskiej. Najczęściej wymieniane przyczyny dysfonii to fizjologiczne zmiany inwolucyjne krtani (*presbylarynx*), łagodne zmiany organiczne, zapalenia, nowotwory oraz jednostronne porażenie fałdu głosowego.

Cel pracy: Przedstawienie aktualnych metod leczenia głosu u osób starszych w oparciu o przegląd piśmiennictwa oraz ocena wyników własnych po laryngoplastyce iniekcyjnej (IL) u pacjentów z presbyfonią.

Materiał i metody: Retrospektywna analiza 16 chorych z presbyfonią leczonych IL w latach 2010–2019. Do augmentacji wykorzystano kwas hialuronowy (HA), hydroksyapatyt wapnia (CaHA) lub kombinację obu preparatów. Oceniano stopień zamknięcia głośni w laryngowideostroboskopii, skalę GRBAS, parametry akustyczne MDVP oraz wyniki *Voice Handicap Index* (VHI-30) przed zabiegiem i po 12 miesiącach.

Wyniki: Po IL uzyskano istotną poprawę zamykania głośni ($p < 0,001$); większość pacjentów osiągnęła brak lub minimalną szczelinę głośni podczas fonacji. Parametry R, B, A, S skali GRBAS uległy znamiennej redukcji ($p < 0,05$). Spośród parametrów MDVP istotnie statystycznie poprawiła się jedynie średnia częstotliwość podstawowa (F0; $p = 0,026$). Wyniki VHI-30 wykazały tendencję do poprawy bez istotności statystycznej. Nie odnotowano powikłań po zabiegach.

Wnioski: Laryngoplastyka iniekcyjna jest bezpieczną i skuteczną metodą leczenia niewydolności głośni u pacjentów w wieku podeszłym. Połączona terapia (przed- i pooperacyjna rehabilitacja głosu oraz IL) pozwala na osiągnięcie klinicznie istotnej poprawy jakości głosu nawet po roku od zabiegu. Terapia ta powinna być rozważana jako standard postępowania u osób starszych z presbyfonią.

Słowa kluczowe: presbyfonia • presbylarynx • laryngoplastyka iniekcyjna • kwas hialuronowy • hydroksyapatyt wapnia • starzenie się głosu

Abstract

Introduction: The proportion of individuals over 65 years of age continues to rise, along with their professional and social activity. Among elderly populations, between 12% and 35% report voice disorders, though only 15–20% of them seek medical consultation. The main causes of dysphonia in this group include involutional changes of the larynx (*presbylarynx*), benign lesions, inflammation, neoplastic disease, and unilateral vocal fold paralysis.

Aim: To present current methods of voice treatment in older adults based on a review of the literature and to evaluate clinical outcomes after injection laryngoplasty (IL) in a group of patients with presbyphonia.

Material and methods: The study included 16 patients diagnosed with presbyphonia aged 62 to 80 years (mean age 69.3 ± 5.4), who underwent injection laryngoplasty (IL) under general anesthesia using microlaryngoscopy between 2010 and 2019. The injectable materials used included hyaluronic acid (HA) and calcium hydroxylapatite (CaHA). Glottal closure, perceptual (GRBAS) and acoustic voice assessment (MDVP) and Voice Handicap Index (VHI-30) were performed before IL and 12 months after the procedure.

Autor korespondencyjny: Beata Miąskiewicz, Klinika Audiologii i Foniatrii, Światowe Centrum Słuchu, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn;
email: b.miasiewicz@ifps.org.pl

Results: IL resulted in a statistically significant improvement in glottal closure ($p < 0.001$); most patients achieved complete or nearly complete closure during phonation. The GRBAS scale parameters R, B, A, and S showed significant improvement ($p < 0.05$). Of the MDVP parameters, only the fundamental frequency (F0) increased significantly ($p = 0.026$). VHI-30 scores showed a trend toward improvement but did not reach statistical significance. No post-procedural complications were observed.

Conclusions: Injection laryngoplasty is a safe and effective treatment for glottal insufficiency in older adults. A combined approach – including pre- and postoperative voice rehabilitation – can lead to clinically meaningful voice improvement lasting at least one year. This method should be considered a standard of care in managing of presbyphonia.

Keywords: presbyphonia • presbylarynx • injection laryngoplasty • hyaluronic acid • calcium hydroxylapatite • aging voice

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Odpowiednik w języku polskim
APQ	amplitude perturbation quotient	współczynnik zaburzeń amplitudy
bFGF	basic fibroblast growth factor	podstawowy czynnik wzrostu fibroblastów
CaHA	calcium hydroxyapatite	hydroksyapatyt wapnia
F0	fundamental frequency	częstość podstawowa
GRBAS	grade, roughness, breathiness, asthenia, strain	nasilenie chrypki, szorstkość, powietrzność, astenia, napięcie
HA	hyaluronic acid	kwasy hialuronowe
HGF	hepatocyte growth factor	czynnik wzrostu hepatocytów
IL	injection laryngoplasty	laryngoplastyka iniekcyjna
LSVT	Lee Silverman Voice Therapy	terapia LSVT
MDVP	multi-dimensional voice program	wielowymiarowy program analizy głosu
MH	marginal homogeneity	marginalna jednorodność
NHR	noise-to-harmonics ratio	sosunek szumu do składowych harmoniczných
PhoRTE	phonation resistance training exercises	ćwiczenia fonacyjne z oporem
PPQ	pitch perturbation quotient	współczynnik zaburzeń częstotliwości
RAP	relative average perturbation	względne średnie zaburzenie częstotliwości
sAPQ	smoothed amplitude perturbation quotient	wygładzony współczynnik zaburzeń amplitudy
SPI	soft phonation index	wskaźnik miękkiej fonacji
sPPQ	smoothed pitch perturbation quotient	wygładzony współczynnik zaburzeń częstotliwości
UVFP	unilateral vocal fold paralysis	jednostronne porażenie fałdu głosowego
vAm	amplitude variation	zmienność amplitudy
VAS	Visual Analogue Scale	Wizualna skala analogowa
vF0	fundamental frequency variation	zmienność częstotliwości podstawowej
VFE	vocal function exercises	ćwiczenia funkcjonalne głosu
VHI-30	Voice Handicap Index	kwestionariusz VHI-30

Wprowadzenie

Głos odgrywa zasadniczą rolę w komunikacji międzyludzkiej oraz funkcjonowaniu społecznym. Dla wielu osób jest też podstawowym narzędziem pracy. Wraz ze starzeniem się populacji rośnie liczba pacjentów zgłaszających problemy z głosem. Szacuje się, że od 12 do 35% osób powyżej 65. roku życia doświadcza dysfonii, przy czym tylko niewielki odsetek z nich (15–20%) korzysta z konsultacji lekarskiej [1,2].

Najczęstszą przyczyną dysfonii u seniorów są fizjologiczne zmiany inwolucyjne krtani określane jako *presbylarynx*.

Zmiany te obejmują reorganizację macierzy pozakomórkowej blaszki właściwej: redukcję włókien elastynowych oraz wzrost ilości niedojrzałego kolagenu w warstwach powierzchniowej i środkowej blaszki właściwej (łac. *lamina propria*) u mężczyzn, zwiększenie ilości dojrzałego kolagenu i elastyny w warstwie głębokiej blaszki właściwej u obu płci oraz 50-procentowy spadek ilości kwasu hialuronowego w warstwach powierzchniowej i głębokiej blaszki właściwej [3,4]. Skutkiem tych zmian jest łukowate ugięcie wolnych brzegów fałdów głosowych, utrata masy mięśnia głosowego, niewydolność szpary głośni i zmiany w stawach pierścienno-nalewkowych [5].

W badaniach akustycznych u seniorów obserwuje się wzrost częstotliwości podstawowej u mężczyzn, a u kobiet nieliniowy przebieg F0 związany z menopauzą: początkowy spadek, a następnie wzrost [6]. Rapoport opisał również wzrost parametrów *jitter* (określa procentowo względne zmiany częstotliwości podstawowej tonu krtaniowego) i *shimmer* (określa względne zmiany amplitudy tonu krtaniowego) u osób starszych [7]. Zmniejsza się także natężenie głosu, pojawia się chrypka, zmęczenie głosowe i zawężenie skali głosu.

Wielu pacjentów cierpi także z powodu wtórnych, hiperfunkcyjnych mechanizmów kompensacyjnych, które pogarszają jakość fonacji i sprzyjają rozwojowi zmian przerostowych. U seniorów często występują też współistniejące patologie krtani (łagodne zmiany organiczne, zapalenia, rak krtani, jednostronne porażenie fałdu głosowego) lub choroby ogólnoustrojowe (następstwa udaru mózgu, choroba Parkinsona, drżenie głosu), które nasilają niewydolność fonacyjną [2,6]. Roy [8] w badaniu populacyjnym potwierdził częste współwystępowanie patologii krtani i schorzeń neurologicznych u osób starszych.

Proces starzenia się wpływa również na inne części traktu głosowego, ośrodkowy układ nerwowy, układ endokrynologiczny czy układ oddechowy (zmniejszona pojemność życiowa, zwiększona objętość zalegającego powietrza, usztywnienie klatki piersiowej). Nie bez znaczenia jest także fizjologiczne starzenie się słuchu, które pogarsza autokontrolę tworzenia głosu. Uwzględnienie tych aspektów jest kluczowe dla zrozumienia i skutecznego leczenia dysfonii wieku podeszłego.

Postępowanie terapeutyczne

Na podstawie przeglądu piśmiennictwa aktualnie dostępne metody leczenia presbyfonii obejmują postępowanie zachowawcze, chirurgiczne oraz strategie łączone.

Postępowanie zachowawcze

Zachowawcza terapia głosu ukierunkowana jest na przyczyny biologiczne, takie jak sarkopenia i spadek pojemności płuc, a także na modyfikację nieprawidłowych wzorców fonacyjnych. Do najczęściej stosowanych metod należą: ćwiczenia Vocal Function Exercises (VFE), Phonation Resistance Training Exercises (PhoRTE), Lee Silverman Voice Therapy (LSVT), Lessac-Madsen Therapy, ćwiczenia oddechowe, manualna terapia krtani oraz edukacja w zakresie higieny głosu [9,10].

Postępowanie chirurgiczne

Wśród najczęściej wykonywanych procedur chirurgicznych poprawiających jakość głosu wymienia się laryngoplastykę iniekcyjną, polegającą na implantacji materiałów augmentacyjnych (np. tłuszcz autogeny, kwas hialuronowy, hydroksyapatyty wapniowe) w celu zmniejszenia niedomykalności głośni. Alternatywą pozostaje tyroplastyka typu I według Isshiki, polegająca na medializacji fałdów głosowych przy pomocy implantów (np. Silastic, Gore-Tex, tytan) wprowadzanych przez okienko w chrząstce tarczowatej. Zabieg ten zwykle stosuje się w przypadku nieskuteczności wcześniejszej IL [11–13].

Coraz więcej danych dotyczy także terapii eksperymentalnych opartych na inżynierii tkankowej. Obiecujące wyniki uzyskuje się dzięki zastosowaniu mezenchymalnych komórek macierzystych, trójwymiarowych rusztowań z atelokolagenem oraz czynników wzrostu, takich jak bFGF (ang. *basic fibroblast growth factor*), stymulujący proliferację fibroblastów i syntezę kwasu hialuronowego, oraz HGF (ang. *hepatocyte growth factor*), pobudzający regenerację tkanek [14–16].

Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie aktualnych możliwości leczenia głosu u pacjentów w wieku podeszłym na podstawie przeglądu piśmiennictwa oraz ocena skuteczności laryngoplastyki iniekcyjnej (IL) u chorych z presbyfonią, na podstawie doświadczeń własnych i 12-miesięcznej obserwacji.

Materiał i metody

Badaniem objęto 16 pacjentów z presbyfonią (9 mężczyzn i 7 kobiet) w wieku od 62 do 80 lat (średnio $69,3 \pm 5,4$), u których w latach 2010–2019 przeprowadzono zabieg laryngoplastyki iniekcyjnej (IL) w znieczuleniu ogólnym metodą mikrolaryngoskopii. Wszystkie zabiegi wykonał ten sam operator (BM). Procedura kwalifikująca do zabiegu IL była oparta na badaniu laryngowideostroboskopowym, ocenie percepcyjnej (GRBAS) i akustycznej głosu oraz badaniu kwestionariuszowym (VHI).

Laryngowideostroboskopia (LVS) została wykonana z użyciem sztywnego endoskopu 70° (EndoStrob DX Xion 327, GmbH, Niemcy), a stopień zamknięcia głośni oceniano subiektywnie. Do oceny stopnia zamknięcia głośni użyto 5-punktowej skali zaproponowanej przez Lundy'ego [17]: 0 – brak szczeliny fonacyjnej, fałdy głosowe mają pełen kontakt, 1 – minimalna szczelina fonacyjna, ograniczona do części tylnej, międzyczchrzestnej, 2 – mała szczelina fonacyjna, sięgająca do 1/3 tylnej długości odcinków błoniastych fałdów, 3 – umiarkowana szczelina fonacyjna, obejmująca do 2/3 długości tylnych odcinków błoniastych fałdów, 4 – znaczna szczelina fonacyjna, brak kontaktu między fałdami głosowymi. Wszystkie nagrania laryngowideostroboskopowe były oceniane przez tego samego specjalistę otorynolaryngologa/foniatrę (BM) przed zabiegiem oraz retrospektywnie, anonimowo.

Ocenę percepcyjną głosu przeprowadzono według skali GRBAS [18], oceniającej pięć parametrów głosu: nasilenie chrypki (G), szorstkość (R), powietrzność (B), astenię (A) oraz napięcie (S), w skali 4-punktowej: 0 – eufonia, 1 – niewielkie, 2 – umiarkowane, 3 – znaczne nasilenie cechy. Oceny dokonywano na podstawie przedłużonej fonacji samogłoski „a” oraz krótkiej próbki mowy, a następnie ten sam oceniający przeprowadzał retrospektywną, „ślepa” analizę nagrań.

Obiektywną ocenę głosu wykonano przy użyciu modułu Computerized Speech Lab (CSL 4500, Kay Elemetrics, Lincoln Park, NJ). Wykwalifikowany technik dokonywał rejestracji głosu mikrofonem ECM 800 (Behringer) w odległości ok. 15 cm od ust, pod kątem 45°, aby ograniczyć zakłócenia oddechowe. Analizowano trzy próbki fonacji samogłoski „a” w rejestrze modalnym, wykorzystując tylko

środkowy fragment nagrania ($\geq 0,6$ s), z pominięciem fazy ataku i wygasania dźwięku [15]. Analizę przeprowadzono w programie MDVP 5105 v. 2.7.0. Oceniano następujące zmienne: częstość podstawową (F0), zmienność częstotliwości (% *jitter*, RAP, PPQ, sPPQ, vF0), zmienność amplitudy (% *shimmer*, APQ, sAPQ, vAm), parametry szumu (NHR, SPI).

W celu subiektywnej oceny głosu pacjenci wypełniali polską wersję kwestionariusza *Voice Handicap Index* (VHI-30), uwzględniającą trzy podskale: *Emocjonalną* (VHI-E), *Fizyczną* (VHI-P) i *Funkcjonalną* (VHI-F) oraz wynik ogólny (VHI-T) [19]. Badania przeprowadzono przed zabiegiem IL oraz 12 miesięcy po nim.

Do augmentacji użyto kwasu hialuronowego (HA) oraz hydroksyapatytu wapnia (CaHA). W okresie od czerwca 2010 do stycznia 2015 r. stosowano wyłącznie HA, natomiast od stycznia 2015 r. także CaHA – samodzielnie lub w połączeniu z HA. Wykorzystane preparaty HA to Surgiderm 24 XP (Allergan, 2010–2017) oraz Restylane Classic (Galderma, od 2018). Hydroksyapatyt wapnia pochodził z preparatu Radiesse Voice Implant (Merz Aesthetics).

Ze względu na odmienne właściwości każda z substancji wymaga innego obszaru podania. HA wstrzykiwano w miarę możliwości w pobliże warstwy głębokiej blaszki właściwej aż do delikatnej nadkorekcji objętości fałdu głosowego. Iniekcję wykonywano głównie do przodu od wyrostka głosowego, w razie potrzeby także przysiodkowo i bocznie. W przypadku CaHA preferowaną techniką było podanie w jeden lub dwa punkty bocznie od linii łukowatej (ang. *arquate line*) fałdu głosowego, w tylnym lub środkowym odcinku części międzybłoniastej, z zastosowaniem 10–15% nadkorekcji [20,21]. Zabieg augmentacji był wykonywany obustronnie.

Analiza statystyczna

Dane jakościowe i ilościowe zebrane przed zabiegiem i po 12 miesiącach poddano analizie z zastosowaniem odpowiednich testów statystycznych. Do porównania zmiennych jakościowych użyto testu marginalnej jednorodności (MH). Normalność rozkładu zmiennych ilościowych sprawdzano testem Shapiro–Wilka; w przypadku braku normalności stosowano test Wilcoxona. Za istotne statystycznie przyjęto wartości $p < 0,05$. Analizy przeprowadzono w programie IBM SPSS Statistics v. 24.

Wyniki

Charakterystyka pacjentów

Do badania zakwalifikowano 16 pacjentów z rozpoznaną presbyfonią (9 mężczyzn i 7 kobiet) w wieku od 60 do 82 lat (średnia: 69,3; $SD = 5,4$). Charakterystyka demograficzna i kliniczna pacjentów została przedstawiona w tabeli 1.

Zamknięcie głośni

Po 12 miesiącach od zabiegu IL odnotowano istotną poprawę w zakresie oceny zamknięcia głośni według skali Lundy'ego ($p < 0,001$). W 14 przypadkach (87,4%)

uzyskano pełne zwanie fałdów głosowych lub jedynie minimalną niedomykalność podczas fonacji (szczegóły w tabeli 2).

Ocena percepcyjna głosu (GRBAS)

Zaobserwowano istotną statystycznie poprawę w zakresie parametrów R (szorstkość), B (powietrzność), A (astenia) oraz S (napięcie) skali GRBAS ($p < 0,05$). Parametr G (nasilenie chrypki) wykazywał tendencję do poprawy, jednak nie osiągnął poziomu istotności statystycznej ($p = 0,096$).

Analiza akustyczna głosu

W zakresie parametrów analizowanych w programie MDVP uzyskano statystycznie istotną poprawę tylko dla wartości średniej częstości podstawowej głosu (F0), która wzrosła po zabiegu IL ($p = 0,026$). Dla pozostałych zmiennych (*jitter*, *shimmer*, NHR, SPI) nie wykazano istotnych różnic w porównaniu do wyników przed zabiegiem i po 12 miesiącach. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 3.

Ocena subiektywna (VHI-30)

Po 12 miesiącach od zabiegu IL zaobserwowano tendencję do poprawy wyników kwestionariusza VHI-30, szczególnie w zakresie komponentu emocjonalnego (VHI-E) i fizycznego (VHI-P). Wyniki te nie osiągnęły jednak poziomu istotności statystycznej. Szczegółowe dane znajdują się w tabeli 4.

Działania niepożądane

W trakcie całego okresu obserwacji nie odnotowano żadnych powikłań związanych z zabiegiem IL. Nie stwierdzono również objawów nadmiernej medializacji fałdów głosowych ani reakcji niepożądanych na zastosowane materiały augmentacyjne.

Dyskusja

Niewydolność głośni często występuje w przebiegu presbyfonii. Ucieczka powietrza podczas fonacji prowadzi do zmian jakości głosu – staje się on chuchający, zmienia się wysokość tonu podstawowego oraz zmniejsza się natężenie głosu. Laryngoplastyka iniekcyjna, pierwotnie stosowana w leczeniu jednostronnego porażenia fałdu głosowego (UVFP), została zaadaptowana również jako metoda leczenia presbyfonii [22].

W piśmiennictwie dostępne są doniesienia wskazujące na istotną poprawę zamknięcia głośni u pacjentów z presbyfonią leczonych IL z zastosowaniem CaHA, HA lub tłuszczu autogenego. Efekt ten może utrzymywać się nawet do 12 miesięcy. Uzyskane w naszym badaniu wyniki są porównywalne – w większości przypadków po 12 miesiącach obserwowano całkowite lub prawie całkowite domknięcie głośni [23,24].

Niewydolność głośni wpływa nie tylko na parametry akustyczne głosu, lecz także na jego percepcyjną ocenę. W badaniu Yamauchiego i wsp. [25] wykazano istotne różnice pomiędzy osobami starszymi z dolegliwościami

Tabela 1. Charakterystyka demograficzna i kliniczna pacjentów z presbyfonią ($n = 16$)**Table 1.** Demographic and clinical characteristics of the patients with presbyphonia ($n = 16$)

Zmienna	Wartość
Wiek (lata), średnia $\pm$ SD (zakres)	69,3 $\pm$ 5,4 (62–80)
Płeć, n (%)	♂ 9 (56,3%) / ♀ 7 (43,7%)
Współistniejące zmiany krtani	rowek typ 1: 3 (18,8%); torbiel: 1 (6,2%); brak: 12 (75%)
Zastosowany materiał	HA 7 (43,8%); CaHA 5 (31,2%); HA + CaHA 4 (25%)
Objętość (ml), średnia $\pm$ SD (zakres)	1,4 $\pm$ 0,6 (0,8–2,4)
Rehabilitacja głosu przed IL	6 (37,5%)
Rehabilitacja po IL	8 (50%)

Tabela 2. Zamknięcie głośni przed i 12 miesięcy po IL ($n = 16$)**Table 2.** Glottal closure before and 12 months after IL ($n = 16$)

Stopień	Przed n (%)	12 mies. n (%)
Brak (0)	0	5 (31,2)
Minimalna (1)	0	9 (56,2)
Miała (2)	3 (18,8)	1 (6,3)
Umiarkowana (3)	10 (62,4)	1 (6,3)
Znaczna (4)	3 (18,8)	0

Tabela 3. Wybrane parametry MDVP przed i 12 miesięcy po IL ($n = 16$)**Table 3.** Selected MDVP parameters before and 12 months after IL ($n = 16$)

Parametr	Przed, $M \pm SD$	12 mies., $M \pm SD$	W	p
FO [Hz]	2,41 $\pm$ 1,79	2,58 $\pm$ 1,25	0,52	0,605
Jitt [%]	2,41 $\pm$ 1,79	2,58 $\pm$ 1,25	0,52	0,605
RAP [%]	1,42 $\pm$ 1,07	1,53 $\pm$ 0,75	0,52	0,605
PPQ [%]	1,42 $\pm$ 1,17	1,53 $\pm$ 0,78	0,41	0,679
Shim [%]	7,66 $\pm$ 3,39	8,10 $\pm$ 3,57	0,41	0,679
APQ [%]	5,41 $\pm$ 2,15	6,36 $\pm$ 3,35	0,78	0,438
NHR	0,20 $\pm$ 0,10	0,23 $\pm$ 0,14	0,98	0,326

Tabela 4. Wyniki VHI-30 przed i 12 miesięcy po IL ($n = 16$)**Table 4.** VHI-30 results before and 12 months after IL ($n = 16$)

Skala	Przed, $M \pm SD$	12 mies., $M \pm SD$	W	p
Funkcjonalna	14,69 $\pm$ 9,29	12,56 $\pm$ 9,98	1,19	0,233
Emocjonalna	16,13 $\pm$ 11,90	12,25 $\pm$ 9,62	1,42	0,155
Fizyczna	22,25 $\pm$ 9,91	18,25 $\pm$ 9,98	1,50	0,133
Całkowita	52,75 $\pm$ 29,87	42,69 $\pm$ 28,67	1,45	0,148

głosowymi a osobami w podobnym wieku, ale bez subiektywnych zaburzeń głosu. Różnice dotyczyły zarówno skali GRBAS (G, R, B), jak i parametrów akustycznych, takich jak NHR, APQ, PPQ.

Stosunkowo niewiele badań dotyczy oceny skuteczności IL w presbyfonii z uwzględnieniem subiektywnej samooceny pacjentów. Kwon i wsp. oceniali dolegliwości głosowe za pomocą skali VAS i wykazali istotną poprawę po miesiącu od zabiegu, jednak nie zaobserwowano trwałości tego efektu po 3 i 6 miesiącach [24]. Gartner-Schmidt i wsp. wskazyli skuteczność IL u 56% pacjentów ocenianą przy pomocy VHI-10 [26].

W omawianej grupie pacjentów w wieku podeszłym laryngoplastyka iniekcyjna przyniosła klinicznie zauważalną oraz statystycznie istotną poprawę zamknięcia głośni oraz parametrów percepcyjnych, co jest zgodne z wynikami innych autorów [23,24,26,27]. W zakresie leczenia presbyfonii efekty dotyczą przede wszystkim redukcji częstotliwości podstawowej (F0) oraz poprawy subiektywnej oceny głosu. Nasze wyniki potwierdzają te obserwacje.

Brak istotnej poprawy w wynikach VHI-30 może wynikać z nierealistycznych oczekiwań pacjentów wobec efektów leczenia, a także z obecności innych czynników wpływających na jakość życia, takich jak ubytek słuchu, depresja czy współistniejące choroby przewlekłe. W związku z tym podkreśla się konieczność stosowania kompleksowej, tzw. „kanapkowej” strategii postępowania terapeutycznego

(ang. *sandwich therapy*) obejmującej rehabilitację głosu przed zabiegiem i po zabiegu [11,24].

Do ograniczeń badania należy zaliczyć jego retrospektywny charakter, niewielką liczebność grupy oraz subiektywną ocenę niedomykalności głośni. Wskazane są dalsze badania prospektywne z udziałem większej liczby pacjentów.

Wnioski

1. Laryngoplastyka iniekcyjna jest skuteczną, małoinwazyjną metodą leczenia niewydolności głośni u osób starszych z presbyfonią.
2. Augmentacja fałdów głosowych prowadzi do istotnej poprawy zamknięcia głośni oraz jakości percepcyjnej głosu, utrzymującej się co najmniej 12 miesięcy.
3. Połączenie zachowawczej terapii głosu z leczeniem chirurgicznym (*sandwich therapy*) powinno stanowić standard postępowania u tej grupy pacjentów.
4. Powszechne wdrożenie terapii opartych na odkryciach inżynierii tkankowej ograniczają względy etyczne dotyczące źródeł pozyskiwania komórek macierzystych, a także potencjalne odległe miejscowe efekty uboczne terapii czynnikami wzrostu.

Finansowanie

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

Piśmiennictwo

1. Bhattacharyya N. The prevalence of voice problems among adults in the United States. *Laryngoscope*, 2014; 124(10): 2359–62; <https://doi.org/10.1002/lary.24740>.
2. Golub JS, Chen PH, Otto KJ, Hapner ER, Johns MM 3rd. Prevalence of voice disorders, effect on quality of life and treatment seeking in a general population sample. *Laryngoscope*, 2006; 116(4): 557–61.
3. Sato K, Hirano M. Age-related changes in the human laryngeal muscles: investigation of myosin heavy chain isoforms in thyroarytenoid muscle. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1997; 106(1): 44–8.
4. Honjo I, Isshiki N. Laryngoscopic and voice characteristics of aged persons. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1980; 89(2 Pt 1): 166–72; <https://doi.org/10.1001/archotol.1980.00790270013003>.
5. Ximenes Filho JA, Tsuji DH, do Nascimento PH, Sennes LU. Histologic changes in human vocal folds correlated with aging: a histomorphometric study. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2003; 112(10): 894–8; <https://doi.org/10.1177/000348940311201012>.
6. Linville SE. The aging voice. W: *The Voice and Voice Therapy*. Boone DR, McFarlane SC, Von Berg SL, Zraick RI (red.). 7th ed. Pearson, 2005: 123–41.
7. Rapoport SK. Vocal characteristics of the elderly. *J Voice*, 1994; 8(2): 146–50.
8. Roy N, Merrill RM, Gray SD, Smith EM. Voice disorders in the elderly: a national database study. *Laryngoscope*, 2007; 117(4): 628–33; <https://doi.org/10.1002/lary.25511>.
9. Ziegler A, Verdolini Abbott K, Johns MM, Klein AM, Hapner ER. Vocal exercise versus voice rest following botulinum toxin injection: a randomized controlled trial. *Laryngoscope*, 2014; 124(5): 1156–62.
10. Dietrich M, Verdolini Abbott K, Gartner-Schmidt J, Rosen CA. The frequency and occurrence of voice disorders in the elderly. *Laryngoscope*, 2008; 118(6): 985–8.
11. Ford CN, Bless DM, Loftus JM. Role of injectable collagen in the management of glottic insufficiency: a study of 119 patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1992; 101(3): 237–47.
12. Isshiki N, Taira T, Tanabe M. Surgical lateralization of vocal cord: a new phonosurgical technique. *Acta Otolaryngol*, 1974; 78(5–6): 451–7.
13. Seino J, Allen JE. Treatment of aging voice: surgical approaches. *Curr Opin*, 2014; 22(6): 466–71; doi: 10.1097/MOO.0000000000000099.
14. Ma Y, Long J, Amin MR et al. Autologous fibroblasts for vocal scars and age-related atrophy: a randomized clinical trial. *Laryngoscope*, 2019; 130(11): 2650–8; doi: 10.1002/lary.28453.
15. Okui A, Konomi U, Kanazawa T et al. Therapeutic efficacy of basic fibroblasts growth factor in patients with vocal fold atrophy. *Laryngoscope*, 2020; 130(12): 2847–52; doi: 10.1002/lary.28541.
16. Hirano S, Tateya I. Regenerative treatment for vocal fold scarring. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008; 16(6): 498–503; <https://doi.org/10.1097/01.moo.00000162261.49739.b7>.

17. Lundy DS, Casiano RR, Xue JW, Lu FL, Garrett CG. The evaluation of glottic function after microlaryngeal phonosurgery using videostroboscopy and the Voice Handicap Index. *J Voice*, 2000; 14(4): 485–90; <https://doi.org/10.1067/mhn.2000.102186>.
18. Hirano M. *Psycho-Acoustic Evaluation of Voice*. W: *Clinical Examination of Voice*. Arnold GE, Winckel F, Wyke BD (red.). New York: Springer-Verlag; 2018: 81–4.
19. Miaśkiewicz B, Gos E, Dębińska M, Panasiewicz-Wosik A, Kapustka D, Nikiel K i wsp. Polish Translation and Validation of the Voice Handicap Index (VHI-30). *Int J Environ Res Public Health*, 2022; 19(17): 1073; <https://doi.org/10.3390/ijerph19171073>.
20. Rosen CA, Anderson D, Murry T. Evaluating hoarseness: Keeping your patient's voice healthy. *JAAPA*, 2004; 17(10): 41–4; <https://doi.org/10.1016/j.voice.2004.02.001>.
21. Miaśkiewicz B, Krasnodebska P, Szkiełkowska A. Long-term voice outcome after injection laryngoplasty in elderly patients. *Am J Otolaryngol*, 2021; 42(6): 103353; <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2021.103353>.
22. Bradley JP, Hapner ER. Injection laryngoplasty for presbyphonia: a review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 2021; 6(2): 355–62. <https://doi.org/10.1002/lio2.562>.
23. Hertegard S, Gauffin J, Lindestad PA. Injection of hyaluronic acid in patients with vocal fold insufficiency – perceptual and acoustic characteristics. *Logoped Phoniatr Vocol*, 2004; 29(4): 165–71; <https://doi.org/10.1080/14015480410017701>.
24. Kwon TK, Sung MW, Kim KH, Koh YW, Kim JW. Clinical analysis of injection laryngoplasty with calcium hydroxylapatite in the treatment of glottal insufficiency. *Laryngoscope*, 2006; 116(8): 1281–6; <https://doi.org/10.1002/lary.20749>.
25. Yamauchi A, Yokonishi H, Imagawa H, Hyodo M. Analysis of vocal characteristics in the elderly using multiparametric measures. *J Voice*, 2016; 30(6): 755.e9–755.e15; <https://doi.org/10.1016/j.voice.2014.12.008>.
26. Gartner-Schmidt J, Rosen CA, Milstein CF. Development and validation of the Voice Therapy Outcome Measure (VTOM). *Laryngoscope*, 2008; 118(4): 669–73; <https://doi.org/10.1002/lary.21122>.
27. Rosen CA, Gartner-Schmidt JL, Casiano RR, Anderson TD, Johnson PE, Sataloff RT. Vocal fold augmentation with calcium hydroxylapatite (CaHA). *Laryngoscope*, 2007; 117(3): 508–13; <https://doi.org/10.1002/lary.20126>.

Dr hab. n. med. i n. o zdr. Beata Miaśkiewicz, email: b.miasiewicz@ifps.org.pl •  0000-0003-3407-2355

Dr hab. n. med. i n. o zdr. Paulina Krasnodebska, email: p.krasnodebska@ifps.org.pl •  0000-0003-4551-282X

Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Agata Szkiełkowska, email: a.szkiełkowska@ifps.org.pl •  0000-0003-2122-7872