
Chirurgiczna rehabilitacja głosu chorych po laryngektomii całkowitej z zastosowaniem systemu Provox

The surgery voice rehabilitation after total laryngectomy with the Provox system

*Robert Bilewicz, Paweł K. Burduk,
Andrzej Koczyński, Małgorzata Wierzchowska*

Katedra i Klinika Otolaryngologii Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy
Kierownik: prof. dr hab. med. *H. Kaźmierczak*

Summary

The aim of study. Comparison the voice quality of patients after total laryngectomy using the Provox 2 voice prosthesis and patients with esophageal speech and to discuss difficulties and complications related with its implantation. **Material and methods.** The study group consists of 39 patients after total laryngectomy and Provox puncture. 36 patients underwent primary puncture, 3 patients – secondary puncture. 32 patients underwent radiotherapy. The time starting of speech learning was approx the 9th day after total laryngectomy and 1st-3th day after secondary implantation. The authors subjectively and objectively analyzed voice of 34 patients with fistular speech and it compared with esophageal speech of 10. The spectrograms analysis of the voice was based on Remacle's scale. The study showed juxtaposition of early and late complications of patients with voice prostheses. **Results.** 90% of patients (35 patients) learned the fistular speech. The speech was louder and more intelligible than esophageal voice in subjective estimation. The fistular voice had higher of mean volume (61,1 dB vs. 59 dB), mean longer maximum phonation time (9,5 s vs. 2,2 s), mean higher base frequency F0 (108 Hz vs. 87Hz) and smaller variability of F0 based on mean Jitter ratio (3,8% vs. 6,6%), mean Shimmer ratio (23,18% vs. 23,52%) and mean HPQ ratio (127,34 vs. 141,73) than esophageal voice in objective estimation. Mean range of frequency of the speech was smaller but it was in higher frequencies. The most frequent type of spectrogram was 3th type in experimental group and 2nd type in control group. The mean lifetime of prostheses was 295 days. The most common cause of replacement of the prosthesis was leakage associated with mycosis infection (26 cases). Early complications were observed. The most frequent of them was infection around the fistula during supplementary radiotherapy (7 cases after primary puncture). The most frequent of later complications was widening of fistula and leakage around prosthesis (4 cases). **Conclusions.** Rehabilitation of patients after total laryngectomy is better using Provox system than learning esophageal speech (according to voice quality aspect). Using of voice prostheses in patients after total laryngectomy can combine with appearance of complications.

Hasła indeksowe: rehabilitacja głosu, protezy głosowe

Key words: voice rehabilitation, voice prostheses.

Otolaryngol Pol 2007; LXI (3): 265–270 © 2007 by Polskie Towarzystwo Otorynolaryngologów – Chirurgów Głowy i Szyi

WSTĘP

W Polsce, podobnie jak w wielu krajach na świecie, wzrasta liczba zachorowań na raka krtani i gar-

dła dolnego. Według danych NFZ z 2005 r. na tę chorobę zachorowało około 3000 osób. W tej grupie większość (prawie 80%) to przypadki w III i IV stopniu zaawansowania klinicznego. W Polsce

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów.

rocznie wykonuje się około 1500 całkowitych laryngektomii, tj. 50–60% wszystkich chorych z rakiem krtani. Tylko 200–250 chorych jest poddawanych leczeniu chirurgicznemu oszczędzającemu narząd. Pozbawienie krtani ma swoje konsekwencje społeczne, ekonomiczne i psychologiczne. Przywrócenie funkcji krtani, jaką jest głos, ma istotne znaczenie dla chorego, umożliwiając mu powrót do aktywności społecznej, w tym często do wykonywanego zawodu. Obecnie dostępne są metody rehabilitacji umożliwiające wykształcenie u chorego głosu zastępczego. Wśród nich oprócz nauki mowy przełykowej czy gardłowej oraz stosowania laryngofonów jest chirurgiczna metoda rehabilitacji polegająca na wykonaniu trwałego połączenia – przetoki pomiędzy tchawicą a przełykiem i zastosowanie allo- lub autoplastycznych protez głosowych. W Polsce metodę tę zapoczątkował w latach 70. XX w. prof. E. Mozolewski [12, 13]. W 1978 r. w Polsce opracowano pierwszą alloplastyczną wentylową protezę głosową w Klinice Otolaryngologii Śląskiej AM [7]. Proteza ta jednak nie rozpowszechniła się. Od 1988 r. rutynowo zaczęto używać protez typu Provox. W Polsce protezy głosowe zastosowano szerzej od końca lat 90. XX w. (Oddział Otolaryngologii Chirurgii Głowy i Szyi Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego w Lublinie i Klinika Otolaryngologii AM w Lublinie) [11]. Obecnie zastosowanie tych protez w chirurgicznej rehabilitacji głosu laryngektomowanych uznaje się za metodę wysoce skuteczną. Pomimo trudności związanych z ich obsługą oraz powikłań towarzyszących tej metodzie chorzy posługują się bardziej zrozumiałą mową, często głośniejszą i dłuższym czasem fonacji w porównaniu z innymi chorymi po usunięciu całkowitym krtani.

Celem pracy jest porównanie jakości głosu chorych po całkowitej laryngektomii z zastosowaniem protez głosowych PROVOX 2 i mowy przełykowej oraz określenie trudności i powikłań związanych z ich wszczepianiem.

MATERIAŁ I METODA

W Katedrze i Klinice Otolaryngologii CM UMK od lutego 2004 r. stosuje się system Provox 2 w celu chirurgicznej rehabilitacji głosu po operacjach całkowitego usunięcia krtani. Od lutego 2004 r. do listopada 2006 r. wszczepiono je u 39 chorych w wieku od 39 do 72 lat (średnia wieku 55,7 lat). U 36 (92,3%) chorych wszczepiono protezę pod-

czas operacji usunięcia krtani, u pozostałych 3 (7,7%) osób poprzez punkcję wtórną. Najczęściej, w 23 (59,0%) przypadkach wszczepiono protezę o rozmiarze 8, w 13 (33,3%) przypadkach wszczepiono protezę nr 10, a w pozostałych 3 (7,7%) przypadkach rozmiar 6. 32 (82,0%) osoby poddano radioterapii. Jedną osobę naświetlano przed operacją usunięcia krtani, pozostałe osoby były poddane radioterapii uzupełniającej po usunięciu krtani. Spośród 31 (79,5%) osób poddanych radioterapii pooperacyjnej dwóch pacjentów przebyło wtórną implantację protezy głosowej w czasie odpowiednio 6 i 33 miesięcy od czasu zakończenia radioterapii. U jednej osoby, która nie była poddana radioterapii, wykonano punkcję wtórną.

Grupę kontrolną stanowiło 10 pacjentów po całkowitej laryngektomii w wieku od 40 do 75 lat (średnia wieku 61 lat). Wszystkie osoby z tej grupy posługiwały się mową przełykową w czasie od 2 do 15 lat po przebytej laryngektomii całkowitej. Wszyscy pacjenci grupy kontrolnej przebyli uzupełniającą radioterapię pooperacyjną.

Naukę mowy u chorych podejmowano po operacji w zależności od zastosowanej metody rehabilitacji. U chorych po wszczepieniu protezy głosowej jednocześnie z operacją usunięcia krtani naukę mowy rozpoczynano średnio w 9 dobie pooperacyjnej, tzn. 1–3 dni od usunięcia zgłębnika odżywczego z przełyku. U chorych po implantacji wtórnej protezy głosowej naukę rozpoczynano średnio w 2 dobie pooperacyjnej (1–3 dni po zabiegu). Nauka mowy przełykowej u chorych bez zastosowania protezy głosowej rozpoczynała się średnio w 20 dobie pooperacyjnej.

U wszystkich chorych zarówno z wszczepioną protezą głosową, jak i bez protezy uzyskano głos zastępczy. 35 osób (90%) z wszczepioną protezą głosową posługiwało się głosem przetokowym. Grupa kontrolna chorych bez protezy głosowej posługiwała się mową przełykową. Wśród pozostałych chorych z wszczepioną protezą głosową dwoje nie udało osiągnąć w ogóle głosu przetokowego. Posługiwali się pseudoszeptem ustno-gardłowym lub laryngofonem. Jeden z nich przebył uzupełniającą radioterapię pooperacyjną, której następstwem były bardzo duże odczyny popromienne z rozległymi obrzękami w gardle dolnym. Utrzymujące się zmiany popromienne przez około 2 lata od zakończenia naświetlań powodowały wzrost oporów w gardle dolnym i przełyku dla przepływu powietrza z tchawicy. U kolejnych dwóch pacjentów z wszczepioną protezą głosową podczas laryngektomii uzyskano

Tabela I.

Parametr	Głos przetokowy (chorzy z protezą głosową)		Głos przełykowy (chorzy bez protezy głosowej) – grupa kontrolna	
	Średnia	Zakres wartości	Średnia	Zakres wartości
Natężenie głosu	61,1dB	54,1-73,7dB	56,0dB	43,5-69,7dB
Maksymalny czas fonacji	9,5s	2-28,7s	2,2s	1-4s
Częstotliwość podstawowa F0	108Hz	93-117Hz	87Hz	78-95Hz
Jitter*	3,8%	1,4-5,4%	6,6%	4,6-10,1%
Shimmer**	23,18%	15,20-37,27%	23,52%	19,87-28,33%
HPQ***	127,34	74,00-142,00	141,73	136,67-146,67

* – Parametr określający względne zmiany z okresu na okres częstotliwości podstawowej.

** – Parametr określający względne zmiany z okresu na okres amplitudy składowej harmonicznej o częstotliwości równej częstotliwości podstawowej.

*** – Parametr określający rozrzut współczynników fourierowskich analizy poszczególnych okresów T0 z przebiegu o długości 0,1 s.

Tabela II.

Parametr	Głos przetokowy (chorzy z protezą głosową)		Głos przełykowy (chorzy bez protezy głosowej) – grupa kontrolna	
	Średnia	Zakres wartości	Średnia	Zakres wartości
Minimalna częstotliwość [Hz]	67,9	60	54,9	52
Maksymalna częstotliwość [Hz]	149,2	175	139	150
Przybliżona liczba oktaw		1,19		1,53

głos zastępczy przetokowy, ale ze względu na powikłania w postaci przetok skórno-gardłowych i utrzymywanie przez długi okres zgłębnika odżywczego w przełyku nie poddawano analizie głosu. Analizie głosu nie poddawano również chorego, u którego w trakcie uzupełniającej radioterapii pojawiły się przerzuty odległe raka płaskonabłonkowego w mózgu. Łącznie analizie głosu poddano 34 (87,2%) chorych z grupy badanej. Analizę głosu grupy badanej przeprowadzano w czasie 3–12 tygodni od przeprowadzonej operacji. Głos u osób w grupie kontrolnej badano w czasie 2–15 lat od wykonania laryngektomii.

Analizę głosu przeprowadzano w sposób subiektywny i obiektywny. W celu subiektywnej oceny natężenia głosu posłużono się skalą natężenia: mowa głośna – forte, średnio głośna – mezzoforte i cicha – piano. Badano również subiektywną zrozumiałość głosek na podstawie testu wyrazistości głosek polegającego na ocenie odsetka prawidłowo zrozumiałych głosek wypowiedzianych przez badanego. W ocenie subiektywnej stosowano fonowanie zestawu samogłosek.

Do obiektywnej analizy głosu posłużono się oprogramowaniem IRIS OTOLARYNGOLOGIA.

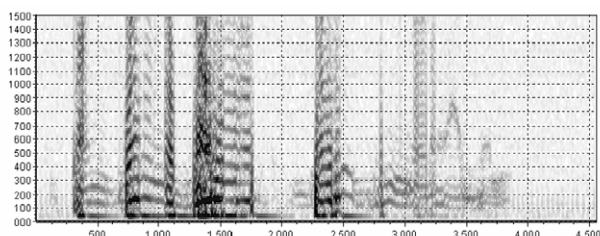
Oceniano maksymalny czas fonacji samogłoski „a”, natężenie głosu podczas mowy potocznej, analizowano częstotliwość tonu podstawowego F0 oraz badano widmo spektrograficzne podczas czytania zdania fonetycznie zrównoważonego „ten dzielny żołnierz był z nim razem”. Ocenę widma spektrograficznego oparto na wykorzystaniu skali wg Remacle’a ilość z podziałem na typy widma:

1. Rejestracja szumu, brak rejestracji F0, brak składowych harmonicznych.
2. Rejestracja szumu, rejestracja F0, nieliczne składowe harmoniczne.
3. Rejestracja szumu, rejestracja F0, rejestracja składowych harmonicznych.
4. Brak szumu, rejestracja F0, rejestracja składowych harmonicznych.

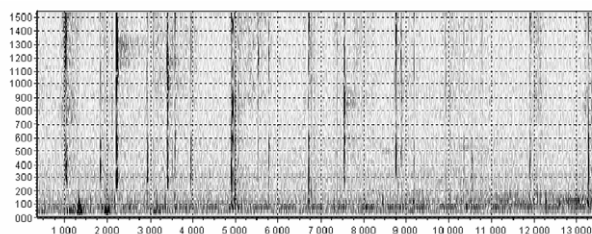
Wyniki analizy opracowano statystycznie za pomocą oprogramowania STATISTICA PL v.5.0 firmy StatSoft.

WYNIKI

W ocenie subiektywnej natężenia głosu chorych największą grupę wśród pacjentów z mową przetoko-



Ryc. 1. Widmo spektrograficzne głosu przetokowego



Ryc. 2. Widmo spektrograficzne głosu przełykowego

Tabela III. Wczesne powikłania wszczepienia protez głosowych (związane z operacją, gojeniem po operacji i radioterapią uzupełniającą)

Przyczyna	Liczba
Odczyn zapalny okolicy przetoki w trakcie uzupełniającej radioterapii (punkcja pierwotna)	7
Powikłania gojenia po laryngektomii (punkcja pierwotna)	3
Infekcja po punkcji wtórnej	1

Tabela IV. Powikłania późne wszczepienia protez głosowych (związane z funkcjonowaniem wszczepionej już protezy)

Przyczyna	Liczba
Poszerzenie się światła kanału przetoki z przeciekiem obok protezy	4
Infekcja okołoprzetokowa	3
Zwężenie tracheostomy	3
Tworzenie ziarniny wokół protezy	2
Samoistne wysunięcie się protezy z zamknięciem światła kanału przetoki	2
Samoistne wypadnięcie protezy	1

kową stanowili chorzy z mową średnio głośną – mezzoforte – 25 (64,1%) osób, natężenie głosu u 6 (15,4%) osób określono jako głośne – forte, a u pozostałych 3 (7,7%) osób sklasyfikowano głos jako cichy – piano. W grupie kontrolnej oceniono odpowiednio 1 osobę – głos średnio głośny i 9 osób z głosem cichym – piano. W teście wyrazistości głosek średni odsetek prawidłowo zrozumiałych głosek u chorych z mową przetokową wyniósł 82%, a w grupie kontrolnej 75%. Ocenę obiektywną głosu chorych przedstawiono w tab. I.

W ocenie obiektywnej jakości głosu chorych istotny wpływ na wartości średnie wybranych parametrów miały skrajne wartości notowane w pojedynczych przypadkach. Mimo to okazało się, że głos przetokowy w grupie osób badanych w porównaniu z głosem przełykowym w grupie kontrolnej charakteryzował się wyższym natężeniem, dłuższym czasem fonowania samogłoski „a”, wyższą częstotliwością podstawową F0, mniejszą zmiennością F0 oraz mniejszym rozrzutem współczynników fourierowskich z okresu na okres. Różnice między badanymi parametrami, z wyjątkiem mak-

symalnego czasu fonacji, okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$). Istotną statystycznie zależność wykazano porównując maksymalny czas fonacji w obu grupach chorych ($t = 2,39$, $p = 0,03$).

Porównywano także zakres częstotliwości głosu chorych. Wynik porównania przedstawiono w tab. II.

W ocenie widma spektrograficznego chorych uzyskano następujące wyniki: w grupie badanej chorych z protezą głosową najczęściej obserwowano 3 typ wg Remacle'a – 16 osób (47,1% chorych), 2 typ u 11 osób (32,3%), 4 typ u 6 osób (17,6%) i 1 typ u 1 osoby (2,9%); w grupie kontrolnej najczęściej obserwowano 2 typ widma u 6 osób (60%), 3 i 1 typ widma odpowiednio po 2 osoby (po 20%) i nie zaobserwowano 4 typu widma. Przykładowe widma chorych z mową przetokową i mową przełykową zilustrowano na ryc. 1 i 2.

Łącznie w całej grupie chorych z protezą głosową (39 osób) wymieniono protezę w okresie obserwacji 30 razy. W tym czasie zużyto 69 protez głosowych. Średni czas utrzymania protezy głosowej w kanale przetoki wyniósł 295 dni. Minimalny czas utrzymania protezy wyniósł 62 dni, maksy-

malny – 668 dni. Najczęstszą przyczyną wymiany protezy głosowej było jej zużycie objawiające się zaciekaniami płynnej treści z przełyku do tchawicy przez nieszczelną membranę protezy – 26 przypadków. Oprócz zużycia protezy przyczyną wymiany protezy były niektóre powikłania. Obserwowane powikłania wczesne i późne zamieszczono w tab. III i IV.

OMÓWIENIE

Chirurgiczna rehabilitacja głosu chorych po całkowitej laryngektomii cieszy się obecnie dużym zainteresowaniem ze strony pacjentów. Obawa przed znacznym utrudnieniem porozumiewania się z otoczeniem skłania chorych do coraz częstszego wyrażania życzenia wszczęcia protezy głosowej i nauczania mowy przetokowej. Przemawia za tym zdecydowanie większa łatwość posługiwania się tego rodzaju głosem zastępczym, jak również stosunkowo krótki czas rehabilitacji w porównaniu z nauką mowy przełykowej. Z naszych obserwacji wynika, że 35 osób z 39 (90%), którym wszczepiona została proteza głosowa, nauczyło się posługiwać głosem przetokowym. Ten wynik mieści się w przedziale 88–95% pochodzącym z doniesień innych ośrodków [1, 4, 9, 15]. Podobnie czas nauki mowy zastępczej wśród naszych chorych jest zbliżony do czasu podawanego przez inne ośrodki [5, 9, 10, 11, 15]. Istotny wpływ na wybór tej metody rehabilitacji ma również uznana przez wiele ośrodków polskich i zagranicznych lepsza jakość głosu [4–6, 9, 10, 15]. Potwierdzają to nasze badania subiektywne i obiektywne. Głos przetokowy charakteryzuje się dłuższym maksymalnym czasem fonacji, wyższym natężeniem głosu w mowie potocznej, wyższą częstotliwością podstawową głosu i lepszymi parametrami opisującymi tę częstotliwość. Różnice w tych wartościach między ośrodkami wynikają przede wszystkim z doboru pacjentów, stopnia zaawansowania wyjściowego choroby nowotworowej w chwili podjęcia leczenia, różnicami w warunkach przeprowadzania pomiarów czy zastosowania odpowiednich ćwiczeń logopedycznych. Większość jednak doniesień potwierdza wyższą jakość głosu przetokowego nad głosem przełykowym [9, 14]. Głos przetokowy uznaje się za bardziej zbliżony, lecz różny od głosu fizjologicznego. Problemem nadal pozostaje obecność szumu w mowie pochodzącego od przeciskającego się powietrza w nieszczelnej przy mówieniu stomie oraz częste prze-

rwy w mówieniu potrzebne do napełniania rezerwuaru powietrza w płucach. Te niedogodności mają swoje odzwierciedlenie w analizie spektrograficznej głosu chorych.

Chirurgiczna rehabilitacja po laryngektomii z zastosowaniem protez głosowych związana jest także z występowaniem wielu powikłań okołoperacyjnych i odległych. Część z nich, jak poszerzenie się kanału przetoki tchawiczo-przełykowej w wyniku martwicy tkanek wokół protezy, bywa znaczną niedogodnością zarówno dla chorego, jak i dla lekarza. Przyczyny tych powikłań często upatruje się w przebytej radioterapii, towarzyszącej infekcji lub samej operacji. Wielu autorów donosi jednak o braku istotnego wpływu przebytej lub planowanej radioterapii po zabiegu wszczęcia protezy głosowej. Nasze obserwacje wydają się potwierdzać negatywny wpływ radioterapii na utrzymywanie szczelnego kanału przetoki tchawiczo-przełykowej.

Podobnie do innych ośrodków czas utrzymania protezy głosowej w kanale przetoki, czyli czas od wprowadzenia protezy do jej wymiany lub czas od wymiany do kolejnej wymiany w naszym ośrodku wynosi powyżej 6 miesięcy, tj. 295 dni [2, 8, 11]. Na czas utrzymania sprawnej protezy ma wpływ codzienna pielęgnacja przez samego chorego, a także indywidualna skłonność chorego do infekcji, przede wszystkim grzybiczych. W nielicznych przypadkach, głównie obciążonych powikłaniami, czas utrzymania sprawnej protezy ulega skróceniu poniżej 6 miesięcy.

Pomimo wymienionych trudności związanych ze stosowaniem chirurgicznej rehabilitacji głosu chorych po całkowitej laryngektomii metoda ta staje się coraz bardziej powszechna. Coraz częściej polecana jest jako rutynowa metoda po całkowitej laryngektomii [2, 4, 10, 11, 16].

WNIOSKI

1. W rehabilitacji chorych po laryngektomii całkowitej możliwe jest uzyskanie lepszych rezultatów przy zastosowaniu systemu Provox niż za pomocą wykształcenia mowy przełykowej w aspekcie jakości głosu i mowy.

2. Użycie protez głosowych u chorych po całkowitej laryngektomii może wiązać się z występowaniem takich powikłań, jak infekcja okołoprzetokowa czy poszerzenie kanału przetoki z przeciekiem obok protezy.

PIŚMIENICTWO

1. Balle VH, Rindso L, Thomsen JC. Primary speech restoration at laryngectomy by insertion of voice prosthesis 10 years experience. *Acta Otolaryngol Suppl.* 2000; 543: 244–245.
2. Bień S, Okła S. Analiza powikłań związanych z chirurgiczną rehabilitacją głosu i mowy u pacjentów po laryngektomii. Problemy związane z wszczępieniem i wymianą protez głosowych. *Otolaryngol Pol* 2006; 60: 129–134.
3. Chone CT, Gripp FM, Spina AL, Crespo AN. Primary versus secondary racheoesophageal puncture for speech rehabilitation in total laryngectomy: long-term results with indwelling voice prosthesis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 113: 89–93.
4. Cornu AS, Vlantis AC, Elliot H, Gregor RT. Voice rehabilitation after laryngectomy with the Provox voice prosthesis in South Africa. *J Laryngol Otol* 2003; 117: 56–59.
5. Domeracka-Kołodziej A, Maniecka-Aleksandrowicz, Osuch-Wójcikiewicz E, Nyckowska J, Bruzgielewicz A, Chęciński P, i wsp. Rehabilitacja głosu i mowy u chorych po usunięciu krtani z zastosowaniem protez głosowych typu Provox. *Otolaryngologia* 2006; 5(3): 129–134.
6. Eadie TL, Doyle PC. Quality of life in male tracheoesophageal speakers. *J Rehab Develop* 2005; 42(1): 115–124.
7. Gierek T, Gruszka M, Markowski J, Iwanowski P, Bajzel K. Alloplastyczna wentylowa proteza głosowa do wykształcenia mowy zastępczej u chorych po całkowitym usunięciu krtani. *Otolaryngol Pol* 2000; 54: 411–415.
8. Hilgers FJM, Ackerstaff AH, Balm AJM., Van den Brekel MWM, Tan B, Persson JO. A new problem-solving indwelling voice prosthesis, eliminating the need for frequent candida and “underpressure” – related replacements: Provox ActiValve. *Acta Otolaryngol* 2003; 123: 972–979.
9. Łuczaj J, Koszyła-Hojna B. Zastosowanie protez głosowych w rehabilitacji głosu u pacjentów po całkowitym usunięciu krtani. *Otolaryngol Pol* 2003; 57: 897–903.
10. Markowski J, Gierek T, Paluch J, Wardas P. Zastosowanie protez głosowych typu Provox 2 w chirurgicznej rehabilitacji głosu u chorych po całkowitym usunięciu krtani. *Otolaryngol Pol* 2005; 59: 373–377.
11. Morshed K, Gołabek W, Szamański M, Olszański W. Rehabilitacja głosu z zastosowaniem protezy głosowej typu Provox. *Otolaryngol Pol* 2005; 59: 225–228.
12. Mozolewski E. Chirurgiczna rehabilitacja głosu i mowy po laryngektomii. *Otolaryngol Pol* 1972; 26(6): 653–661.
13. Mozolewski E, Wysoki R, Ziętek E, Zaleski T. Badania nad tworzeniem się głośni rzekomej po chirurgicznej rehabilitacji głosu i mowy u laryngektomowanych. *Otolaryngol Pol* 1972; 26(6): 663–668.
14. Olszański W, Gieroba R, Warchoń J, Morshed K, Gołabek W. Analiza akustyczna mowy przetokowej w porównaniu z mową przełykową u chorych po całkowitym usunięciu krtani. *Otolaryngol Pol* 2004; 58: 473–499.
15. Op de Coul BMR, Hilgers FJM, Balm AJM, i wsp. A decade of postlaryngectomy vocal rehabilitation in 318 patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 126: 1320–1328.
16. Schindler J. Vocal rehabilitation following laryngectomy. W: Cummings CW, red. *Otolaryngology head and neck surgery*. Elsevier Mosby; 2005. p. 2420–2440.

Adres autora:
Robert Bilewicz
ul. Skłodowskiej-Curie 9
85-094 Bydgoszcz
e-mail: robert9383167@o2.pl

Praca wpłynęła: 8.01.2007 r.