

RAZUMLJIVOST GOVORA KOD LARINGEKTOMIRANIH BOLESNIKA KOJI KORISTE RAZLIČITE OBLIKE GOVORNE KOMUNIKACIJE¹

Ivana ŠEHOVIĆ², Mirjana PETROVIĆ LAZIĆ

Univerzitet u Beogradu

Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

Primenom savremenih metoda rehabilitacije nakon totalne laringektomije moguće je uspostavljanje razumljivog i funkcionalnog govora.

Cilj ovog rada je utvrđivanje razlika u razumljivosti govora kod laringektomiranih bolesnika koji koriste različite oblike govorne komunikacije: ezofagealni govor, govor uz pomoć traheoezofagealne vokalne proteze i govor uz pomoć elektronske laringealne proteze.

Istraživanje je izvršeno na uzorku od 125 laringektomiranih bolesnika, starosne dobi od 48 do 85 godina. Za subjektivnu procenu razumljivosti govora korišćen je fonetski izbalansirani tekst. U statističkoj obradi dobijenih podataka korišćene su: mere centralne tendencije, mere varijabilnosti, jednofaktorska analiza varijanse, t-test za nezavisne uzorke i Pirsonov koeficijent korelacije.

Utvrđene su statistički značajne razlike među ispitivanim grupama u postignućima na Testu razumljivosti govora. Ezofagealni pacijenti su ostvarili najviši prosečan skor ($1,13 \pm 0,86$), dok pacijenti iz grupe koja koristi vokalnu protezu imaju približno ista prosečna postignuća kao oni iz grupe koja koristi elektrolarinks ($0,14 \pm 0,35$; $0,15 \pm 0,36$; $p < 0,01$). Dobijeni rezultati su pokazali da pacijenti koji

¹ Rad je proistekao iz projekta „Evaluacija tretmana stečenih poremećaja govora i jezika”, ON 179068 (2011-2015), čiju realizaciju finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

² E-mail: sehovicivana@gmail.com

koriste traheozofagealne vokalne proteze ostvaruju bolja postignuća na Testu razumljivosti govora od ezofagealnih i pacijenata koji koriste elektrolarinks.

Ključne reči: razumljivost, ezofagealni govor, traheozofagealni govor, elektrolarinks

UVOD

Problem otežane ili potpuno onemogućene komunikacije u velikoj meri utiče na psihičku, socijalnu i profesionalnu sferu života pacijenta, može dovesti do trajnog narušavanja komunikativnih sposobnosti, kao i do gubitka socijalnog statusa. Gubitak glasa je jedan od najvećih invaliditeta za većinu pacijenata posle totalne laringektomije (Petrović-Lazić i Kulić, 2014).

Osnovne mogućnosti govorne rehabilitacije posle totalne laringektomije su razvijanje veštine ezofagealnog govora, traheozofagealna punkcija sa upotrebom vokalne proteze i korišćenje elektrolarinksa (Veselinović, Jovanović-Simić, Arbutina, Petrović-Lazić & Škrbić, 2012). U stvaranju ezofagealnog glasa učestvuje jednjak (ezofagus) kao vazdušni rezervoar i faringoezofagealni segment, lociran u gornjem delu ezofagusa koji predstavlja izvor vibracija. Vazduh smešten u ezofagusu se kontrolisano oslobađa što dovodi do vibracija faringoezofagealnog segmenta i zvučne produkcije (Globlek, Stajner-Katusic, Musura, Horga & Liker, 2004; Jassar, England & Stafford, 1999; Liu, Wan, S. Wang, X. Wang & Lu, 2005). S obzirom na to da su laringealne strukture uklonjene, nakon laringektomije ezofagealni govornici su prinuđeni da nauče kako da prilagode faringoezofagealni segment novom zvučnom izvoru.

Ugradnja vokalnih proteza u traheozofagealne fistule formirane direktnom punkcijom spada u savremene hirurške metode rehabilitacije. Traheozofagealna punktura (TEP) je hirurška procedura stvaranja provodnika između traheje i ezofagusa i njegovog održavanja umetanjem silikonskih proteza (McColl, 2006). Vokalna proteza je jednosmerna valvula koja omogućava stabilnost otvora za prolazak vazduha iz dušnika u faringoezofagealni segment. Vibracije faringoezofagealnog

segmenta tokom izdisaja predstavljaju prvobitni izvor zvuka kod pacijenata koji koriste vokalne proteze (Olthoff et al., 2003; Van As, 2001).

Govor pomoću elektrolarinksa je oblik alaringealne komunikacije posle totalne laringektomije, koji se ostvaruje pomoću aparata koji se postavlja spolja na vrat. Aparat prenosi vibracije preko tkiva vrata do farinksa i na taj način omogućava artikulaciju (Bohnenkamp, Stowell, Hesse & Wright, 2010). Upotreba elektrolarinksa vremenom postaje manje značajna i pojavljuje se kao metod koji bi trebalo koristiti samo kao poslednju opciju u situacijama kada pacijent nije uspešan u pokušaju da nauči ezofagealni govor ili nije adekvatan kandidat za traheoezofagealnu punkтуру.

Rekonstruktivna hirurgija, kao i postoperativna rehabilitacija nakon totalne laringektomije se sprovode u cilju poboljšanja vokalnog kvaliteta glasa i razumljivosti govora (Bocklet, Riedhammer, Nöth, Eysholdt & Haderlein, 2012; McColl, 2006). Cilj vokalne rehabilitacije je uspostavljanje čistog i kvalitetnog, akustički prihvatljivog glasa koji će omogućiti bolju i efikasniju govornu komunikaciju. Bolja razumljivost govora kod pacijenata nakon totalne laringektomije doprineće i njihovoj uspešnijoj socijalnoj integraciji (Benazzo, Bertino, Lanza, Occhini & Mira, 2001).

Cilj rada

Osnovni cilj istraživanja je utvrđivanje razlika u razumljivosti govora kod laringektomiranih bolesnika koji koriste različite oblike govorne komunikacije: ezofagealni govor, govor uz pomoć traheoezofagealne vokalne proteze i govor uz pomoć elektronske laringealne proteze.

Zadaci istraživanja:

1. Ispitati da li postoji statistički značajna povezanost razumljivosti govora sa sociodemografskim varijablama istraživanja kod bolesnika koji koriste različite oblike

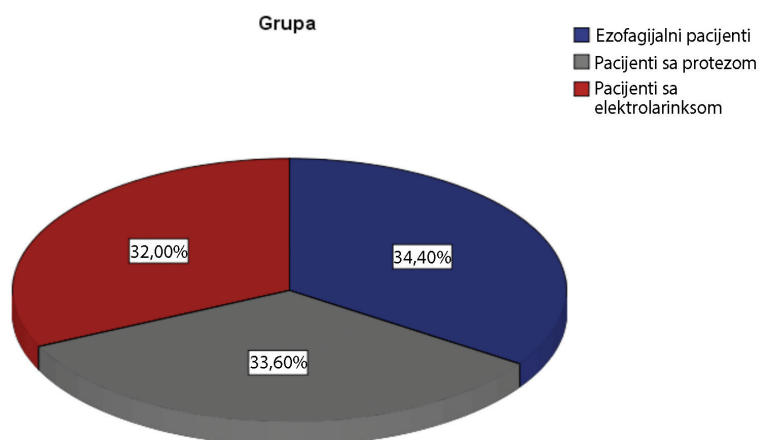
govorne komunikacije: ezofagealni govor, govor uz pomoć traheoezofagealne vokalne proteze i govor uz pomoć elektronske laringealne proteze (starost, dužina pušačkog i radnog staža).

2. Ispitati da li postoje statistički značajne razlike u razumljivosti govora između tri grupe ispitanika koje koriste različite oblike govorne komunikacije: ezofagealni govor, traheoezofagealne vokalne proteze i elektronske laringealne proteze.

METOD RADA

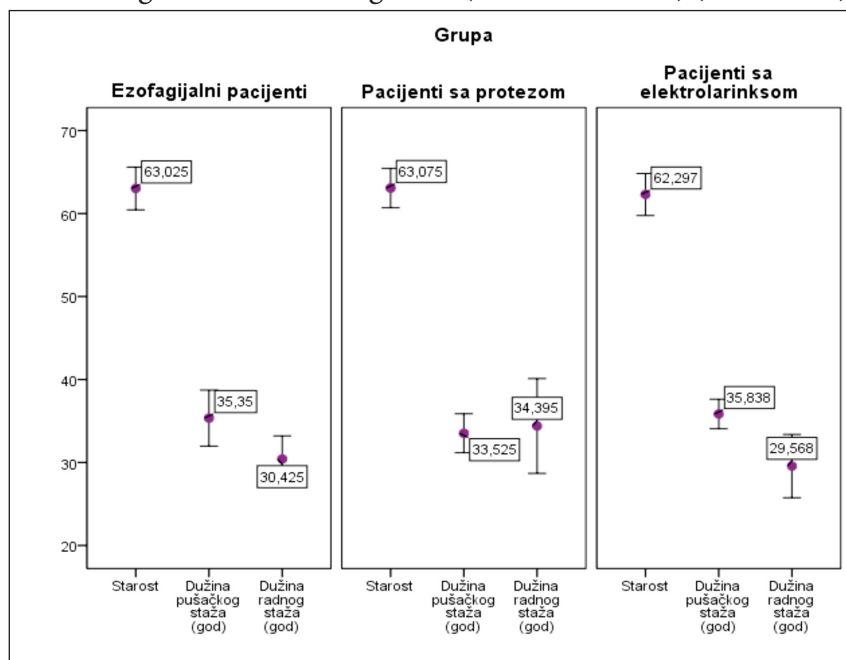
Uzorak

Ispitivanje je izvršeno na uzorku od 125 laringektomiranih bolesnika, starosne dobi od 48 do 85 godina. Uzorak je podeljen na tri grupe pacijenata: ezofagealni, traheoezofagealni i elektrolaringealni. U Grafikonu 1 prikazana je struktura uzorka prema obliku govorne komunikacije. U istraživanju su učestvovala 43 (34,4%) osobe sa ezofagealnim govorom, 42 (33,6%) sa traheoezofagealnom vokalnom protezom i 40 (32%) osoba koje koriste elektrolarinks.



Grafikon 1 – Struktura uzorka prema obliku govorne komunikacije

Dobijeni podaci pokazuju da je uzorak ujednačen prema starosti, dužini pušačkog i radnog staža. Prosečna starost ispitanika u sva tri poduzorka bila je 63 godine ($AS=62,79\pm7,59$). Dužina pušačkog staža u ukupnom uzorku kretala se od Min=5 do Max=59 godina, a prosečna vrednost iznosila je $AS=34,88\pm8,08$. Raspon godina radnog staža je bio od Min=0 do Max=40 godina za uzorak u celini, dok je prosečna dužina radnog staža iznosila 32 godine ($AS=31,55\pm12,99$) (Grafikon 2).



Grafikon 2 – Struktura poduzoraka prema starosti, dužini pušačkog i radnog staža

Instrumenti i procedura

Prikupljanje podataka je obavljeno u više kliničko-bolničkih centara u Beogradu. U ovom istraživanju podaci u vezi sa starošću, dužinom pušačkog i radnog staža dobijeni su na osnovu usmenog izveštaja ispitanika pre same procene i testiranja. Procena razumljivosti govora je obavljena po završetku rehabilitacije. Ispitivanje je obavljeno individualno, a snimanje

glasa i govora je obavljeno u tihoj prostoriji, koja je izolovana od buke. Pre početka rada ispitanicima su data precizna uputstva i objašnjenja.

Kao instrument istraživanja korišćen je „Balansirani tekst“ (Šešum, 2013) specijalno konstruisan za analizu govora i glasa. Balansiranost teksta se odnosi na prirodnu distribuciju učestalosti slogova u semantičkim jedinicama govora srpskog jezika kao i na obuhvaćenost svih glasova srpskog jezika u inicijalnom i medijalnom artikulacionom položaju i 14 najfrekventnijih glasova u finalnom položaju. Poštovana je i prirodna distribucija jednosložnih, dvosložnih i trosložnih reči, kao i distribucija po vrstama reči. Tekst predstavlja koherentnu semantičku celinu i sadrži složene iskaze koji su zahvalni za analizu govora. U tekstu je ujednačena zastupljenost svih glasova kao i u svakodnevnom govoru.

Razumljivost govora je procenjivana subjektivno, na osnovu opšteg utiska i broja pravilno izgovorenih reči. Nerazumljiv govor se karakteriše neizgovaranjem poslednjeg sloga u rečima, obezvučavanjem određenih glasova ili kada u govoru preovladava šapat. Razumljivost govora su ocenjivala tri vokalna patologa ocenama od nula do dva, gde ocena nula predstavlja potpuno razumljiv govor, ocena jedan relativno (dovoljno) razumljiv govor, a ocena dva potpuno nerazumljiv govor.

Statistička obrada podataka

U statističkoj obradi dobijenih podataka korišćene su: mere centralne tendencije, mere varijabilnosti, jednofaktorska analiza varijanse, t-test za nezavisne uzorke i Pirsonov koeficijent korelacije. Statistička značajnost definisana je na nivou verovatnoće nulte hipoteze od $p \leq 0,05$ do $p < 0,01$. Statistička obrada i analiza urađena je u kompjuterskom programu SPSS ver. 20 (Statistical Package for the Social Sciences).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U Tabeli 1 prikazani su rezultati analize povezanosti starosti, dužine pušačkog i radnog staža i rezultata ostvarenih na Testu razumljivosti govora u grupi ezofagealnih pacijenata. Dobijeni rezultati pokazuju da postoji statistički značajna povezanost između starosti i ocene na Testu razumljivosti govora ($r=0,466$, $p=0,002$; $r=0,449$, $p=0,003$; $r=0,404$, $p=0,007$). Korelacija je pozitivna, te zaključujemo da stariji ispitanici ostvaruju viša postignuća na ovom Testu – što bi ukazivalo na to da vokalni patolozi njihov govor ocenjuju kao manje razumljiv.

Tabela 1 – Povezanost ocene na Testu razumljivosti govora sa dužinom pušačkog, radnog staža i starosti u grupi ezofagealnih pacijenata

	Starost	Dužina pušačkog staža (god.)	Dužina radnog staža (god.)
Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 1	r 0,466**	0,009	0,182
	p 0,002	0,955	0,242
	N 43	40	43
Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 2	r 0,449**	0,243	0,096
	p 0,003	0,131	0,541
	N 43	40	43
Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 3	r 0,404**	0,095	0,093
	p 0,007	0,562	0,555
	N 43	40	43

r – Pirsonov koeficijent korelacije, p – statistička značajnost, N – broj ispitanika

**Razlika je statistički značajna na nivou ,01

* Razlika je statistički značajna na nivou ,05

Pirsonovim koeficijentom korelacije proverili smo da li postoji statistički značajna povezanost starosti, dužine pušačkog i radnog staža i ocene na Testu razumljivosti govora kod pacijenata sa vokalnom protezom. Rezultati analize pokazuju da među pomenutim varijablama ne postoje statistički značajne korelacije (Tabela 2).

Tabela 2 – Povezanost ocene na Testu razumljivosti govora sa dužinom pušačkog, radnog staža i starosti u grupi pacijenata koji koriste vokalne proteze

		Starost	Dužina pušačkog staža (god.)	Dužina radnog staža (god.)
Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 1	r	0,197	0,134	-0,117
	p	0,212	0,411	0,462
	N	42	40	42
Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 2	r	-0,098	-0,055	-0,140
	p	0,539	0,734	0,376
	N	42	40	42
Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 3	r	0,049	-0,082	-0,137
	p	0,759	0,617	0,387
	N	42	40	42

U grupi pacijenata koji koriste elektrolarinks utvrđena je statistički značajna i pozitivna korelacija starosti ispitanika sa ocenom na Testu razumljivosti govora koju su ispitanicima dali drugi ($r=0,387$, $p=0,014$) i treći vokalni patolog ($r=0,355$, $p=0,024$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Povezanost ocene na Testu razumljivosti govora sa dužinom pušačkog, radnog staža i starosti u grupi pacijenata koji koriste elektrolarinks

		Starost	Dužina pušačkog staža (god.)	Dužina radnog staža (god.)
Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 1	r	0,281	-0,221	0,084
	p	0,079	0,190	0,607
	N	40	37	40
Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 2	r	0,387*	-0,042	0,206
	p	0,014	0,806	0,202
	N	40	37	40
Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 3	r	0,355*	-0,011	-0,059
	p	0,024	0,947	0,718
	N	40	37	40

U Tabeli 4 su prikazani podaci dobijeni analizom varijanse, kojom je ustanovljeno da se postignuća tri grupe ispitanika na Testu razumljivosti govora statistički značajno razlikuju. Najbolje rezultate su postigli pacijenti sa vokalnom protezom, zatim slede pacijenti sa elektrolarinksom, dok najslabije rezultate imaju ezofagealni pacijenti. Prema subjektivnoj proceni

prvog vokalnog patologa ispitanici se statistički značajno razlikuju prema postignutim rezultatima. Ezofagealni pacijenti imaju najviše ocene ($AS=1,13\pm0,86$), dok traheoezofagealni i pacijenti koji koriste elektrolarinks imaju slične prosečne vrednosti ($AS=0,14\pm0,35$, $M=0,15\pm0,36$).

Prema subjektivnoj proceni drugog vokalnog patologa kod pacijenata sa vokalnom protezom ocene na Testu razumljivosti govora kretale su se od $Min=0$ do $Max=1$, prosečna vrednost je iznosila $AS=0,23\pm0,43$. Kod pacijenata koji su koristili elektrolarinks prosečna vrednost iznosi $M=0,32\pm0,47$, a kod ezofagealnih $AS=1,13\pm0,74$. Prema proceni trećeg vokalnog patologa, ezofagealni pacijenti ponovo imaju najviše prosečne vrednosti ($AS=1,09\pm0,78$), zatim slede traheoezofagealni ($AS=0,23\pm0,43$) i pacijenti sa elektrolarinksom ($AS=0,17\pm0,38$) (Tabela 4).

Tabela 4 – Pokazatelji postignuća tri grupe ispitanika na Testu razumljivosti govora i rezultati jednofaktorske analize varijanse

Grupa		Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 1	Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 2	Test razumljivosti – procena vokalnog patologa 3
Ezofagealni pacijenti	N	43	43	43
	Min	0	0,00	0,00
	Max	2	2,00	2,00
	AS	1,139	1,139	1,093
	SD	0,861	0,742	0,781
Pacijenti sa vokalnom protežom	N	42	42	42
	Min	0	0,00	0,00
	Max	1,00	1,00	1,00
	AS	0,142	0,238	0,238
	SD	0,354	0,431	0,431
Pacijenti sa elektrolarinksom	N	40	40	40
	Min	0	0,00	0,00
	Max	1,00	1,00	1,00
	AS	0,150	0,325	0,17
	SD	0,361	0,474	0,384
Total	N	125	125	125
	Min	0	0,00	0,00
	Max	2	2,00	2,00
	AS	0,488	0,576	0,512
	SD	0,747	0,698	0,702
F		40,995	32,339	34,719
p		0,000	0,000	0,000

N–broj ispitanika; Min.–Minimalna vrednost varijable u uzorku; Maks.–Maksimalna vrednost varijable u uzorku; AS–Aritmetička sredina; SD–Standardna devijacija, F – f test, p – statistička značajnost

DISKUSIJA

Rezultati našeg istraživanja pokazuju da postoji statistički značajna povezanost starosti i ocene na Testu razumljivosti govora kod ezofagealnih pacijenata. Što su ispitanici stariji, razumljivost govora, koju su ocenila tri vokalna patologa, značajno opada. Kod pacijenata koji koriste elektrolarinks, takođe, postoji statistički značajna povezanost starosti ispitanika sa ocenom na Testu razumljivosti govora procenjenog od strane drugog i trećeg vokalnog patologa. Tendenciju porasta godina starosti ispitanika prati i tendencija opadanja razumljivosti govora. Statistički značajna povezanost razumljivosti govora sa socio-demografskim varijablama koje se odnose na dužinu pušačkog staža i dužinu radnog staža, u ovom radu, nije zabeležena.

Analizirajući rezultate na Testu razumljivosti govora ustanovili smo da postoji statistički značajna razlika između tri grupe ispitanika. Prema subjektivnoj proceni sva tri vokalna patologa postoji statistički značajna razlika u razumljivosti govora između ezofagealnih pacijenata, pacijenata sa vokalom protezom i pacijenata koji koriste elektrolarinks. Najveći stepen razumljivosti govora registrovan je kod pacijenata sa vokalom protezom, slede pacijenti sa elektrolarinksom, dok je kod ezofagealnih pacijenta govor najnerazumljiviji.

Rezultati više studija (Cullinan, Brown & Blalock, 1986; Max, de Bruyn & Steurs, 1997) su pokazali da ezofagealni pacijenti ostvaruju lošija postignuća ne Testu razumljivosti govora od traheoezofagealnih pacijenata. Blom i saradnici (Blom, Singer & Hamaker, 1998) su, takođe, u svojim istraživanjima uočili razlike između ezofagealnih i traheoezofagealnih pacijenata u okviru analize kvaliteta glasa i razumljivosti govora. Ustanovili su da pacijenti koji koriste vokalne proteze imaju razumljiviji govor od ezofagealnih pacijenata. Sprovedena istraživanja (Eksteen, Rieger, Nesbitt & Seikaly, 2003; McAuliffe, Ward, Bassett & Perkins, 2000; Motta, Galli & Di Rienzo, 2001; Wu, C. Wan, Xiao, Wang & M. Wan, 2014) su pokazala da sagovornici najbolje razumeju pacijente koji koriste vokalne

proteze i laringealne govornike, a najslabije razumeju pacijente koji koriste elektrolarinks. Smanjena razumljivost govora kod poslednje grupe pacijenata kreće se u rasponu od 32 do čak 90% u odnosu na prve dve grupe.

Rezultati istraživanja grupe autora (Benazzo et al., 2001) su pokazali da su kvalitativne karakteristike govora ocenjene kao razumljiv, prijatan i prihvatljiv glas bile u korist pacijenata koji koriste vokalne proteze i da su oni u mogućnosti da produkuju zadovoljavajući govor, kao što pokazuju i rezultati našeg istraživanja. Najveći broj autora smatra da traheoezofagealni govor predstavlja najsavremeniju i najefikasniju mogućnost alaringealne komunikacije čije su karakteristike glasa i govora približne normalnom laringealnom glasu (Attieh, Searl, Shahaltough, Wreikat & Lundy, 2008; Singer et al., 2013).

Savremena rehabilitacija glasa i govora zahteva balans između modernih, tehnološki visoko razvijenih dijagnostičkih metoda i nezamenljivog klasičnog pristupa zasnovanog na sveobuhvatnoj subjektivnoj proceni kvaliteta glasa i razumljivosti govora. Dosadašnja istraživanja su pokazala da rehabilitacija glasa i govora primenom traheoezofagealne vokalne proteze ima visok stepen uspešnosti, čak 50%–90% u odnosu na rehabilitaciju ezofagealnim govorom (D'Alatri et al., 2012).

Singer i saradnici (2013) su se bavili ispitivanjem učestalosti primene različitih metoda vokalne rehabilitacije nakon godinu dana od operacije i zaključili da traheoezofagealni način komunikacije najčešće koristi 44% pacijenata, ezofagealni govor 30% pacijenata, dok elektrolarinks primenjuje samo 10% pacijenata.

Sprovedena istraživanja (Moukarbel, Doyle, Yoo, Franklin, Day & Fung, 2011; Singer et al., 2013) su pokazala da je rehabilitacija traheoezofagealnim govorom metoda koja se izdvaja od ostalih, sa najvećim postignućima u razumljivosti govora. Veliki broj autora smatra da je razumljivost veoma značajan kriterijum kada procenjujemo uspeh u rehabilitaciji laringektomiranih bolesnika (De Maddalena et al., 1992; Schuller et al., 1990).

ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati u ovom istraživanju su pokazali da pacijenti koji koriste traheoezofagealne vokalne proteze ostvaruju bolja postignuća na Testu razumljivosti govora od ezofagealnih pacijenata i pacijenata koji koriste elektrolarinks. Takođe, sa godinama starosti smanjuje se razumljivost govora kod laringektomiranih bolesnika. Subjektivna procena kvaliteta i razumljivosti govora je pokazala da je traheoezofagealni govor razumljiviji i prihvatljiviji u odnosu na ezofagealni. Pacijenti uglavnom dobro prihvataju i uspešno koriste govorne proteze. Poboljšanje kvaliteta života kod laringektomiranih bolesnika bi, u budućnosti, trebalo da bude glavni cilj koji može da se dostigne multidisciplinarnim pristupom lečenju karcinoma larinksa i vokalnom rehabilitacijom.

LITERATURA

1. Attieh, A. Y., Searl, J., Shahaltough, N. H., Wreikat, M. M., & Lundy, D. S. (2008). Voice restoration following total laryngectomy by tracheoesophageal prosthesis: Effect on patients' quality of life and voice handicap in Jordan. *Health and Quality of Life Outcomes*, 6(1), 26. doi: 10.1186/1477-7525-6-26.
2. Benazzo, M., Bertino, G., Lanza, L., Occhini, A., & Mira, E. (2001). Voice restoration after circumferential pharyngolaryngectomy with free jejunum repair. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 258(4), 173-176. pmid: 11407448. doi: 10.1007/s004050100324.
3. Blom, E. D., Singer, M. I., & Hamaker, R. C. (1998). *Tracheoesophageal voice restoration following total laryngectomy*. San Diego, CA: Singular Publishing Group.
4. Bocklet, T., Riedhammer, K., Nöth, E., Eysholdt, U., & Haderlein, T. (2012). Automatic intelligibility assessment of speakers after laryngeal cancer by means of acoustic modeling. *Journal of Voice*, 26(3), 390-397. doi: 10.1016/j.jvoice.2011.04.010.
5. Bohnenkamp, T. A., Stowell, T., Hesse, J., & Wright, S. (2010). Speech breathing in speakers who use an electrolarynx. *Journal*

- of Communication Disorders*, 43(3), 199-211. pmid: 20193954. doi: 10.1016/j.jcomdis.2010.01.003.
6. Cullinan, W. L., Brown, C. S., & Blalock, P. D. (1986). Ratings of intelligibility of esophageal and tracheoesophageal speech. *Journal of Communication Disorders*, 19(3), 185-195. pmid: 3722432.
 7. D'Alatri, L., Bussu, F., Scarano, E., Paludetti, G., & Marchese, M.R. (2012). Objective and Subjective Assessment of Tracheoesophageal Prosthesis Voice Outcome. *Journal of Voice*, 26(5), 607-613. doi: 10.1016/j.jvoice.2011.08.013.
 8. De Maddalena, H., Maassen, M., Arold, R., Ptok, M., & Zenner, H.P. (1992). Stimmrehabilitation nach Laryngektomie mit Stimmprothesen. *Ergebnisse einer prospektiven Verlaufsuntersuchung. Laryngorhinootologie*, 71, 416-422.
 9. Eksteen, E. C., Rieger, J., Nesbitt, M., & Seikaly, H. (2003). Comparison of voice characteristics following three different methods of treatment for laryngeal cancer. *Journal of Otolaryngology – Head & Neck Surgery*, 32(4), 250-253. pmid: 14587566. doi: 10.2310/7070.2003.41731.
 10. Globlek, D., Stajner-Katusic, S., Musura, M., Horga, D., & Liker, M. (2004). Comparison of alaryngeal voice and speech. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 29(2), 87-91. pmid: 15260185.
 11. Jassar, P., England, R. J., & Stafford, N. D. (1999). Restoration of voice after laryngectomy. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 92(6), 299-302.
 12. Liu, H., Wan, M., Wang, S., Wang, X., & Lu, C. (2005). Acoustic characteristics of Mandarin esophageal speech. *Journal of the Acoustical Society of America*, 118(2), 1016-1025.
 13. Max, L., de Bruyn, W., & Steurs, W. (1997). Intelligibility of oesophageal and tracheo-oesophageal speech: Preliminary observations. *European Journal of Disorders of Communication*, 32(4), 429-440.
 14. McAuliffe, M. J., Ward, E. C., Bassett, L., & Perkins, K. (2000). Functional speech outcomes after laryngectomy and pharyngolaryngectomy. *Archives of Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 126(6), 705-709. doi: 10.1001/archotol.126.6.705.
 15. McColl, D. A. (2006). Intelligibility of Tracheoesophageal Speech in Noise. *Journal of Voice*, 20(4), 605-615. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.09.005>.

16. Motta, S., Galli, I., & Di Rienzo, L. (2001). Aerodynamic findings in esophageal voice. *Archives of Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 127(6), 700-704. doi: 10.1001/archotol.127.6.700.
17. Moukarbel, R. V., Doyle, P. C., Yoo, J. H., Franklin, J. H., Day, A. M. B., & Fung, K. (2011). Voice-related quality of life (V-RQOL) outcomes in laryngectomees. *Head Neck*, 33(1), 31-36. doi: 10.1002/hed.21409.
18. Olthoff, A., Mrugalla, S., Laskawi, R., Fröhlich, M., Stuermer, I., Kruse, E., Ambrosch, P., Steiner, W. (2003). Assessment of Irregular Voices After Total and Laser Surgical Partial Laryngectomy. *Archives of Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 129(9), 994-999. pmid: 12975275.
19. Petrović-Lazić, M., & Kulić, M. (2014). *Biološki aspekti komunikacije kod laringektomiranih bolesnika*. Foča: Medicinski fakultet.
20. Schuller, D.E., Trudeau, M., Bistline, J., & LaFace, K. (1990). Evaluation of voice by patients and close relatives following different laryngeal cancer treatments. *Journal of Surgical Oncology*, 44(1), 10-14. doi: 10.1002/jso.2930440104.
21. Singer, S., Wollbruck, D., Dietz, A., Schock, J., Pabst, F., Vogel, H. J., & Meuret, S. (2013). Speech rehabilitation during the first year after total laryngectomy. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 35(11), 1583-1590. doi: 10.1002/hed.23183.
22. Šešum, M. (2013). Komparativna analiza formantnih struktura glasova sestara i glasova monozigotnih bliznakinja. *Beogradska defektološka škola*, 19(3), 515-527.
23. Van As, C.J. (2001). Tracheoesophageal Speech. A Multidimensional Assessment of Voice Quality. Doctoral dissertation. FGw: Amsterdam Center for Language and Communication.
24. Veselinović, M., Jovanović-Simić, N., Arbutina, T., Petrović-Lazić, M., & Škrbić, R. (2012). Karakteristike traheozofagusnog glasa i govora laringektomisanih pacijenata posle primarne i sekundarne ugradnje vokalne proteze. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 11(2), 247-263.
25. Wu, L., Wan, C., Xiao, K., Wang, S., & Wan, M. (2014). Evaluation of a method for vowel-specific voice source control of an electrolarynx using visual information. *Speech Communication*, 57, 39-49. doi: 10.1016/j.specom.2013.09.006.

SPEECH INTELLIGIBILITY OF LARYNGECTOMIZED PATIENTS WHO USE DIFFERENT TYPES OF VOCAL COMMUNICATION

Ivana Šehović, Mirjana Petrović Lazić

University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation

Summary

Modern methods of speech rehabilitation after a total laryngectomy have come to a great success by giving the patients a possibility to establish an intelligible and functional speech after an adequate rehabilitation treatment.

The aim of this paper was to examine speech intelligibility of laryngectomized patients who use different types of vocal communication: esophageal speech, speech with tracheoesophageal prosthesis and speech with electronic laryngeal prosthesis.

The research was conducted on a sample of 125 laryngectomized patients of both sexes, between 48 and 85 years of age. For the subjective assessment of speech intelligibility, we used the phonetically balanced text. In the paper we used the descriptive statistics methods (the arithmetic mean with standard deviation, as well as minimum and maximum). The differences between the groups were determined by the t-test for independent samples. Pearson's correlation coefficient was used to examine the correlation between the two variables.

The examinees are statistically different by the results achieved on the speech intelligibility test. The esophageal patients have the highest scores (1.13 ± 0.86), while the patients with the vocal prosthesis and patients who use electrolarynx have similar scores (0.14 ± 0.35 ; 0.15 ± 0.36). The differences of the analyzed values were statistically significant ($p < 0.01$). The results obtained in this research have shown that the patients who use tracheoesophageal vocal prosthesis have better achievement on the speech intelligibility test comparing to the esophageal patients and patients who use electrolarynx.

Key words: intelligibility, esophageal speech, tracheoesophageal speech, electrolarynx

Primljeno: 13.03.2016.

Prihvaćeno: 09.05.2016.