

UTJECAJ PUŠENJA NA KVALITETU GLASA STUDENTICA

NATALIJA BOLFAN-STOŠIĆ • MLADEN HEĐEVER • MIRJANA ZNAOR

primljeno: rujan 2000.
prihvaćeno: veljača 2001.

Izvorni znanstveni članak
UDK: 376.36

Cilj je ovog rada utvrditi utjecaj pušenja na kvalitetu glasa studentica Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu Ispitivanjem je obuhvaćeno 79 studentica kronološke dobi od 19 do 27 godina. Akustičkom analizom pomoću EZ Voice programa za mjerenje karakteristika glasa izmjereni su osnovni parametri glasa: visina osnovnog tona (Fo), maksimalni i minimalni Fo, raspon Fo, srednja vrijednost Fo (median Fo), te jitter i shimmer. Obrada podataka je učinjena pomoću Statistica for Windows, Ver. 4.5. Razlike između skupina studentica pušača i nepušača utvrđene su t-testom. Pokazalo se da se skupina pušača razlikuje od nepušača u visini osnovnog tona, maksimalnom osnovnom tonu i srednjoj vrijednosti osnovnog tona (kod pušača su navedene vrijednosti značajno niže). Rezultati korelacijske matrice pokazale su povezanosti između akustičkog prostora mjerenja i varijabli koje opisuju dob, godine pjevanja, broj popušanih cigareta na dan i broj godina pušenja. Veći broj popušanih cigareta na dan odnosno duži "pušački staž" dovodi do snižavanja osnovnog laringealnog tona.

Ključne riječi: osnovni laringealni ton, akustička analiza glasa, kvaliteta glasa pušača i nepušača.

UVOD

O pće je poznato da je u osoba koje puše snižen osnovni laringealni ton i da pušenje može dovesti do organskih promjena na glasnicama. Dok je incidencija raka grkljana (iskazano u stopi na 100 000) 1990. godine za muškarce iznosila 18.2, a za žene 1.3 (Ebling i Eljuga, 1998), istraživanja provedena u posljednjih desetak godina ukazuju da se karcinom glasnica u žena povećao u odnosu na muškarce koji su uvijek bili rizičnija skupina za ovu vrstu glasovne patologije. Također je poznato da se nakon dugotrajnog izlaganja glasnica nikotinu, mogu pojaviti malformacije glasnica i to u obliku cista, polipa, a osobito Reinkeovog edema (Čurčić i dr., 1998).

Ispitivanje na temelju nekih akustičkih parametara koje je provedeno na uzorku od 13 učiteljica, odgojiteljica, nastavnica, studentica i pravna (pušača i nepušača) koje su imale dijagnosticirane čvoriće na glasnicama (Brestovci i dr., 1999) pokazalo je da su navedene malformacije prvenstveno posljedica dugotrajnog predavačkog staža i pušenja.

Naime, vokalni profesionalci su specifična populacija koja je istovremeno i rizična glede

pojave različitih poremećaja glasa (Brodnitz, 1953; Lawrence, 1983).

Faktor pušenja je značajan u pogoršavanju glasovne kvalitete i često izaziva veće zdravstvene poteškoće poput bolesti kardiovaskularnog, probavnog i genitourinarnog sustava (Ebling i Eljuga, 1998) te, što je za ovo istraživanje od posebnog značaja, respiratornog i fonacijskog sustava. Sve ovo značajno remeti kvalitetu življenja osoba koje puše (Šimunić, 1996).

Često se, "pušački" glas perceptivno doživljava kao promukao, hrapav, nizak. Tako, "pušački" glas u žena često može zavarati slušača koji ne vidi sugovornika i navesti ga na zaključak da govori muškarac. I rezultati ovog istraživanja pokazuju da je sve više mladih žena pušača, i to mladih žena pušača koje već nakon nekoliko godina spadaju u tzv. "rizičnu grupu" koja je, na žalost, izložena svim štetnim utjecajima pušenja na kvalitetu glasa.

CILJ

Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj pušenja na kvalitetu glasa studentica Edukacij-

* Kontakt adresa: ERF, Kušlanova 59a, Zagreb

sko-rehabilitacijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Namjera je upozoriti na eventualne promjene do kojih pušenje može dovesti, s obzirom na poznatu činjenicu da su ova zanimanja bitno određena uporabom glasa (posebno logopedi).

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika obuhvatio je studentice Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, na sva tri studijska smjera: Poremećaji u ponašanju, Logopedija i Rehabilitacija, koje zbog nametnutih profesionalnih vokalnih zahtjeva ubrajamo u skupinu osoba koje će više od prosjeka koristiti svoje glasovne mehanizme.

Uzorak je činilo 79 studentica kronološke dobi od 19 do 27 godina. Od ukupnog broja ispitanika 31 je pušač, a 48 nepušača. Kod pušača se tzv. "pušački staž" kretao od 2 do 7 godina, a broj popušanih cigareta dnevno u rasponu od 2 do 25.

Zanimljiv je podatak da se 13 ispitanica bavi pjevanjem u trajanju od 1 do 17 godina i pretežno su nepušači.

Način prikupljanja podataka

Ispitanice su imale zadatak da maksimalno foniraju glas **A**, pri čemu je učinjeno digitalno snimanje Sony Mini disc rekorderom i profesionalnim mikrofonom, na udaljenosti od 30 cm od usta.

U svrhu objektivne procjene glasa primjenili smo akustičku analizu glasova pomoću EZ Voice programa za mjerenje karakteristika glasa. Izmjereni su osnovni parametri glasa koji se ujedno mogu nazvati i akustičkim varijablama:

- visina osnovnog tona (F_0),
- maksimalna postignuta vrijednost F_0 ,
- minimalna postignuta vrijednost F_0 ,
- raspon F_0 ,
- srednja vrijednost F_0 ,
- jitter i
- shimmer.

Tablica 1. Rezultati t-testa na svim varijablama između skupine pušača i nepušača

	Aritmetička sredina skupine 1	Aritmetička sredina skupine 2	t-vrijednost	BSS	p
DOB	20.3548	20.1875	.64904	77	.518245
PJEVANJ	1.8710	1.8750	-.05196	77	.958694
GODPJEV	.8710	1.0833	-.29788	77	.766598
MEAN F_0	213.5906	225.1256	-2.64740	77	.009834
MAX F_0	227.0823	242.8767	-2.84291	77	.005721
FORANGE	42.6861	44.9552	-.33384	77	.739408
FOSD	3.3994	3.6065	-.53495	77	.594223
MIN F_0	184.3913	196.0413	-1.55626	77	.123746
MEDIAN F_0	213.7597	225.2192	-2.62335	77	.010493
SHIMMER	.1933	.1804	.95600	77	.342064
JITTER	.1497	.1642	-1.05403	77	.295165

Legenda:

skupina 1 - pušači

skupina 2 - nepušači

DOB - dob ispitanika u godinama

PJEVANJ - pjevačica (ili ne)

GODPJEV - broj godina pjevanja

MEAN F_0 - visina osnovnog tona u Hz

MAX F_0 - maksimalna postignuta vrijednost osnovnog tona u Hz

FORANGE - raspon osnovnog tona u Hz

FOSD - standardna devijacija osnovnog tona

MIN F_0 - minimalno postignuta vrijednost osnovnog tona u Hz

MEDIAN F_0 - srednja vrijednost osnovnog tona

SHIMMER - intenzitetske oscilacije glasnica u dB

JITTER - frekvencijske oscilacije glasnica u %

Uz akustičke, procjenjivane su i sljedeće varijable:

- starosna dob,
- pjevanje,
- godine pjevanja,
- broj cigareta popušenih na dan i
- broj godina pušenja.

Metode obrade podataka

Dobiveni podaci su obrađeni programom Statistica for Windows, Ver. 4.5. Razlike između studentica pušača i nepušača utvrđene su t-testom. Značajne korelacije između akustičkog prostora mjerenja i opisnih varijabli utvrđene su korelacijskom matricom.

REZULTATI I DISKUSIJA

Uvidom u tablicu 1. vidljive su značajne razlike dobivene t-testom između skupina pušača i nepušača na varijablama "visina osnovnog tona", "maksimalni osnovni ton" i "srednja vrijednost osnovnog tona".

Analiza dobivenih podataka pokazuje niže vrijednosti osnovnog laringealnog tona u skupini pušača za 12 Hz, u odnosu na skupinu nepušača, što se može objasniti činjenicom da intenzivno izlaganje glasnicama duhanskom dimu često uzrokuje blaže ili jače edeme na glasnicama koji ne dozvoljavaju njihov adekvatan zatvor. Naime, masa koja opterećuje glasnice remeti normalan vibracijski mehanizam tako da je u pušača glas često snižen, hrpav i promukao zbog bijega zračne struje kroz nepotpuno zatvoren glotis.

Rezultate dobivene t - testom potvrđuju i dodatno pojašnjavaju izvršene korelacije između pojedinih varijabli, što je i prikazano u tablici 2.

Značajne korelacije su dobivene između varijable "pušač" i varijabli: "broj popušanih cigareta na dan", "broj godina pušenja", "visina osnovnog laringealnog tona (Fo)", "maksimalni Fo" i "srednja vrijednost Fo".

Varijabla "broj popušanih cigareta na dan" negativno korelira sa "visinom Fo", "maksi-

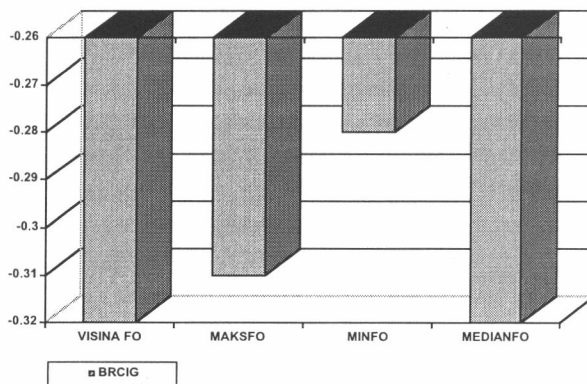
malnim" i "minimalnim Fo" i "srednjom vrijednošću Fo". Svakako, veći broj popušanih cigareta na dan indicira niže vrijednosti osnovnog laringealnog tona.

Isto tako, varijabla "broj godina pušenja" pokazuje negativnu korelaciju s varijablom "visina Fo". Veći broj godina pušenja uzrokuje nižu vrijednost osnovnog laringealnog tona.

Između varijabli "visina Fo" i "minimalni Fo" postoji značajna korelacija s pozitivnim predznakom što se i očekivalo, jer viša frekvencija osnovnog tona indicira i veći minimalni Fo.

Obzirom da su dobivene značajne korelacije s negativnim predznakom između varijable "broj popušanih cigareta na dan" i većeg broja varijabli akustičkog prostora, dobiveni rezultati korelacijske matrice prikazani su grafički (Grafikon 1).

Grafikon 1. Korelacije između varijable "broj popušanih cigareta na dan" i varijabli: "visina Fo", "maksimalni Fo", "minimalni Fo" i "srednja vrijednost Fo" na cijelom uzorku (79)



Legenda:

- BRCIG - broj popušanih cigareta na dan
- VISINA Fo - frekvencija osnovnog tona
- MAKSFO - maksimalna frekvencija osnovnog tona
- MINFO - minimalna frekvencija osnovnog tona
- MEDIANFO - srednja vrijednost osnovnog tona

Izloženi rezultati su pokazali da se skupine pušača i nepušača, u ovom istraživanju, statistički značajno razlikuju upravo na varijablama koje opisuju visinu osnovnog laringealnog tona, što je u skladu s rezultatima istraživanja akustičkih karakteristika glasa mlađih žena pušača koje su proveli Galešev i Heđever (1995).

Tablica 2. Korelacijska matrica cijelog uzorka (79) na svim varijablama

	SMJER	DOB	PJEVANJ	GODPIJEV	PUSAC	BROJCIG	GODPUS	MEANFO	MAXFO	FORANGE	FOSD	MINFO	MEDIANFO	SHIMM	JITI
SMJER	1.00	-.07	.02	.06	.20	-.07	-.12	.21	.21	.19	.11	-.01	.21	-.32*	.05
DOB	-.07	1.00	.09	-.10	-.07	.06	.04	-.14	-.05	.01	-.07	-.04	-.14	.11	.18
PJEVANJ	.02	.09	1.00	-.86*	.01	.12	.00	.19	.15	-.08	.00	.17	.18	.03	.11
GODPIJEV	.06	-.10	-.86*	1.00	.03	-.13	-.02	-.15	-.11	.15	.07	-.20	-.15	.01	-.06
PUSAC	.20	-.07	.01	.03	1.00	-.82*	-.90	.29*	.31*	.04	.06	.17	.29*	-.11	.12
BROJCIG	-.07	.06	.12	-.13	-.82*	1.00	.85	-.32*	-.31*	.07	.03	-.28*	-.32*	.14	-.09
GODPUS	-.12	.04	.00	-.02	-.90*	.85*	1.00	-.29*	-.28*	.07	.04	-.26*	-.28*	.10	-.07
MEANFO	.21	-.14	.19	-.15	.29*	-.32*	-.29*	1.00	.82*	.06	.08	.57*	1.00*	-.33*	-.03
MAXFO	.21	-.05	.15	-.11	.31*	-.31*	-.28*	.82*	1.00	.32*	.30*	.48*	.81*	-.27*	.01
FORANGE	.19	.01	-.08	.15	.04	.07	.07	.06	.32*	1.00	.80*	-.62*	.07	-.08	.10
FOSD	.11	-.07	.00	.07	.06	.03	.04	.08	.30*	.80*	1.00	-.46*	.09	.04	.21
MINFO	-.01	-.04	.17	-.20	.17	-.28*	-.26*	.57*	.48*	-.62*	-.46*	1.00	.56*	-.13	-.06
MEDIANFO	.21	-.14	.18	-.15	.29*	-.32*	-.28*	1.00*	.81*	.07	.09	.56*	1.00	-.33*	-.04
SHIMMER	-.32*	.11	.03	.01	-.11	.14	.10	-.33*	-.27*	-.08	.04	-.13	-.33*	1.00	.52*
JITTER	.05	.18	.11	-.06	.12	-.09	-.07	-.03	.01	.10	.21	-.06	-.04	.52*	1.00

* Oznaka za korelacije na razini značajnosti .05000.

Akustička analiza glasova skupine pušača u ovom istraživanju pokazala je postojanje loše kvalitete glasova što može biti posljedica "povećanog" korištenja vokalnih mehanizama ili pretjeranog uživanja nikotina.

Opravdanje za ovakvu konstataciju možemo naći u istraživanju Tomaškovića i dr. (1999), gdje se pokazalo da profesionalni govornici - svećenici, imaju glasove loše kvalitete zbog nerazvijanja glasovne higijene i pušenja koje je bilo prisutno kod većine ispitanika.

Značajno je naglasiti da se obje skupine ispitanika u ovom istraživanju, pušači i nepušači, razlikuju u osnovnim obilježjima glasa, iako su svi pokazali male razlike dobivene na "oscilacijskim" varijablama u odnosu na normalu.

Upravo vrijednosti parametara koji mjere frekvencijske i intenzitetske oscilacije najviše razlikuju patološke glasove od normalnih glasova (Bolfan-Stošić i Heđever, 1997).

Kako se može zaključiti, mnogo je predloženih uzroka poremećaja glasa kod vokalnih profesionalaca i faktora koji im pridonose. Ali, pušenje je sigurno jedan od vodećih negativnih faktora našeg društva koji izravno utječe na stanje i mijenjanje respiracijskih, artikulacijskih i rezonantnih struktura (Aronson, 1980; Green, 1980; Boone, 1989).

ZAKLJUČAK

Pušenje utječe prvenstveno na respiratorni sustav, a tako i na samu fonaciju. U osoba koje puše osnovni laringealni ton je snižen, često kao posljedica organskih promjena na glasnicama uzrokovanih pušenjem. Naime, taloženjem štetnih komponenata iz cigareta na glasnicama se stvaraju određene promjene, tako da sluznica postaje deblja (otučena) te se stvara privid povećane mase glasnice. U takvim slučajevima glasnice imaju smanjenu pokretljivost što mijenja intenzitet i frekvenciju njihovog titranja.

Rezultati ovog ispitivanja pokazuju da skupina pušača ima niže vrijednosti u visini osnovnog laringealnog tona, maksimalnom osnovnom tonu i srednjoj vrijednosti osnovnog tona u odnosu na skupinu nepušača.

Sonornost i voluminoznost nisu karakteristike glasova studentica koje puše, što su inače glavne karakteristike "dobrih" glasova gdje ne prevladava šumna komponenta. Šum maskira više harmonike, te je glas osoba pušača hrapav, grub ili promukao.

Korelacijska analiza je pokazala da veći broj godina pušenja kao i broj dnevno popušanih cigareta uzrokuju nižu vrijednost osnovnog laringealnog tona, premda je moguće da, osim pušenja, i neki drugi čimbenici utječu na promjene osnovnog laringealnog tona kao i drugih kvaliteta glasa.

No, na temelju dobivenih rezultata možemo reći da osobe nepušači imaju bolju kvalitetu glasa u osnovnim parametrima koji određuju glas.

LITERATURA

- Aronson, A. E. (1980): *Clinical voice disorders*. Thieme-Stratton, New York: Brian Decker.
- Bolfan - Stošić, N., Heđever, M. (1997): Acoustical characteristics of speech and voice in speech pathology. *Proceedings of 5th European Conference on Speech Communication and Technology*. University of Patras, Greece, 2, 1019-1022.
- Brestovci, B., Čurčić, N., Bolfan-Stošić, N., Kovač, D. (1999): Akustička analiza glasa žena s vokalnim nodulima. 6. Strokovno srećanje logopedov Slovenije, Zbornik prispevkov, Nova Gorica, 190-196. April, 1-5.
- Brodnitz, F.S. (1953): *Keep Your Voice Healthy - A Guide to the Intelligent Use and Care of the Speaking and Singing Voice*. Harper and Brothers Publishers, New York.
- Boone, D. R. (1989): *The voice and voice therapy*. Fourth edition, Englewood Cliffs, N. Y., Prentice-Hall.
- Čurčić, N., Bolfan-Stošić, N., Kovač, D., Brestovci, B. (1998): Analiza glasa Reinkeovog edema. Zbornik sažetaka, 3. Znanstveni skup Istraživanja govora, 10-12. prosinac, Zagreb.
- Ebling, Z., Eljuga, D. (1998): Bolesti uzrokovane pušenjem. Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske, Hrvatska liga protiv raka, Gradski ured za rad, zdravstvo i socijalnu skrb - Zagreb, Gradska liga protiv raka - Osijek.

- Galešev, V., Heđever, M. (1995): Akustičke karakteristike glasa mladih žena pušača. Zbornik referatov: "Logopedija danas za jutri", V. Srećanje logopedov Slovenije, Maribor, 26 - 29.
- Green, M. C. L., Mathieson, L. (1980): The voice and its disorders. Whurr Publishers Ltd., London, New Jersey.
- Lawrence, Van L. (1983): Vocal Problems of the Professional User of Voice. *Seminars in Speech and Language*, 4, 3, 233-245.
- Šimunić, M. (1996): Zašto ne pušiti?, Biblioteka časopisa "Psiha", Zagreb.
- Tomašković, J., Roščić I., Leko, A. (1999): Akustičke karakteristike profesionalnih govornika Đ svećenika. Razlike između pušača i nepušača. Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet. Dekanova nagrada 2000, Zagreb.

THE INFLUENCE OF SMOKING ON VOICE QUALITY IN FEMALE UNDERGRADUATE STUDENTS

ABSTRACT

The aim of this paper is to examine the influence of smoking and nicotine on the voice quality of female students at the Faculty of Special Education and Rehabilitation.

Seventy-nine female university undergraduates, age 19 to 27, were examined.

Acoustic analyses were done with the EZ Voice program for measuring voice characteristics. The following variables were measured: frequency of fundamental tone (Fo), maximal and minimal Fo, range of Fo, median Fo, jitter, and shimmer. The analyses were obtained by using the program Statistica for Windows, Ver. 4.5.

Differences between the group of smokers and the non-smokers were calculated by t-test. The results of the acoustic analyses and t-test showed that smokers and non-smokers differ according to the following variables: frequency of fundamental tone, maximal fundamental tone and median of fundamental tone (results on these variables were significantly lower for the smoker's group).

The results of correlation matrices showed a correlation between the acoustic measuring area and variables describing age, years of singing, number of cigarettes smoked in one day, and years of smoking. The more cigarettes smoked in one day (i.e., the more time spent smoking), the lower the fundamental tone.

Key words: fundamental tone, acoustic voice analysis, quality of smoker's and non-smoker's voice