

**Antonia Jakelić***Poliklinika za rehabilitaciju osoba sa smetnjama u razvoju, Split***Ana Bonetti***Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Odsjek za logopediju***Boris Šimunjak***Zavod za otorinolaringologiju i kirurgiju glave i vrata, Klinička bolnica „Sv. Dub“***Akustička procjena i samoprocjena glasa žena s bolestima štitnjače****Acoustic and vocal self-assessment of voice in women with thyroid disease**

Izvorni znanstveni rad UDK: 612.78: 616.441-055.2

**SAŽETAK**

Promjene glasa mogu biti uzrokovane disfunkcijom štitnjače, ali mogu biti i posljedica oštećenja laringealnih živaca tijekom tireoidektomije. Takve komplikacije tireoidektomije se javljaju u 1 od 10 pacijenata. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi dolazi li do promjene kvalitete glasa nakon tireoidektomije. U tu svrhu koristila su se dva oblika procjene glasa: subjektivna metoda (samoprocjena glasa koristeći Indeks vokalne teškoće/VoiceHandicapIndex-VHI) te objektivna metoda (akustička analiza glasa). Ispitivanje se provelo u dvije vremenske točke: neposredno prije tireoidektomije i dva do tri mjeseca poslije tireoidektomije. Rezultati su pokazali da je poslije tireoidektomije došlo do razlika na subjektivnoj procjeni, ali se te razlike nisu pokazale statistički značajne. Akustičkom analizom je utvrđeno da je došlo do statistički značajne razlike samo na varijabli shimmer (SHIMM).

**Ključne riječi:**

promjene glasa ▪  
 tireoidektomija ▪  
 VHI ▪ akustička  
 analiza

**ABSTRACT**

While voice changes might be caused by a dysfunction of the thyroid gland, they can also be the result of damage to the laryngeal nerves during thyroidectomy. Such surgical complications occur in 1 out of every 10 patients undergoing thyroidectomy. The aim of this study was to determine whether the parameters of voice quality are changed following thyroidectomy. For this purpose, two forms of voice assessment were used: a subjective method (voice self-assessment using the Voice Handicap Index - VHI) and an objective method (acoustic voice analysis). Testing was conducted at two time points: immediately before thyroidectomy and two to three months after the thyroidectomy. The results demonstrated difference between subjective assessments made before and after thyroidectomy. However, these differences were not statistically significant. Acoustic analysis indicated that there was a statistically significant difference only in the variable shimmer (SHIMM).

**Keywords:**

voice changes ▪  
 thyroidectomy ▪  
 VHI ▪ acoustic  
 analysis

## UVOD

Bolesti štitnjače kod kojih je indicirano kirurško liječenje su najčešće guša ili struma, hipertireoza, bolesti tiroidne autonomije te tumori. Broj pacijenata kojima je indicirana kirurgija štitnjače s godinama sve više raste i iako se provodi na oba spola, uglavnom prevladavaju žene (Chandrasekhar i sur., 2013).

Tireoidektomija ili kirurgija odstranjenja cijele ili jednog režnja štitnjače je kirurški postupak kod kojeg dolazi do djelomičnog ili totalnog odstranjenja štitnjače (Chandrasekhar i sur., 2013). Tijekom posljednjih godina, sve je veći broj kirurga koji se odlučuju za totalnu tireoidektomiju, čak i kod benignih oboljenja (Bergenfelz i sur., 2008). Totalna tireoidektomija podrazumijeva odstranjenje oba režnja štitnjače (Ozbas i sur., 2005). Tireoidektomija može biti indicirana u slučajevima malignih ili benignih cističnih tvorbi ili nodula na štitnjači ili kod različitih oboljenja kao što su Hashimotova bolest ili drugi oblici tireoiditisa. Operacija maligno promjenjene štitnjače može uključivati i disekciju vrata (Chandrasekhar i sur., 2013). Ciljevi tireoidektomije su eliminacija patološki promijenjenog tkiva uz očuvanje funkcije doštitnih (paratiroidnih) žlijezda te očuvanje ili poboljšanje funkcije glasa, govora i gutanja (Chandrasekhar i sur., 2013), a jedan od najvećih izazova je obaviti tireoidektomiju i poboljšati zdravlje pacijenta uz svodenje komplikacija na minimum (Bergenfelz i sur., 2008).

Najčešće komplikacije tireoidektomije su oštećenje povratnog laringalnog živca, hipoparatiroidizam ili postoperativno krvarenje (Ozbas i sur., 2005). Zambudiu i sur. (2004) ističu hipoparatiroidizam i veličinu guše kao dva neovisna rizična faktora za pojavu komplikacija nakon tireoidektomije. Zbog anatomske blizine i povezanosti štitnjače i laringalnih živaca, senzomotoričko oštećenje laringalne funkcije je moguća komplikacija tireoidektomije (Finck, 2006). Međutim, napretkom kirurških metoda i tehnologije te intraoperativnog monitoriranja laringalnog živca, broj takvih komplikacija se smanjuje tako je u šezdesetim godinama prošlog stoljeća prevalencija takvih komplikacija bila 17% dok je u osamdesetim godinama značajno pala na 1.5% te i dalje ima tendenciju pada. Usprkos tome, tireoidektomija i dalje predstavlja jedan od najčešćih uzroka pareze ili paralize glasnica (Finck, 2006) i zbog toga se promjene glasa nakon tireoidektomije smatraju neurogenim poremećajima (McIvor i sur., 2001). Glavni rizični faktori su opsežnost same tireoidektomije te iskustvo kirurga (Finck, 2006). Prevalencija je također veća ukoliko je riječ o malignom uzroku tireoidektomije (Zakaria i sur., 2011).

Mehanizmi ozljede živca uključuju djelomično ili potpuno presijecanje živca, istezanje živca, nagnječenje, direktnu traumu i toplinsku ozljedu živca te pritisak i ishemiju opskrbenih krvnih žila području paratiroidnih žlijezda i laringalnih živaca (Rice i Cone-Wesson, 1991 prema Zakaria i sur., 2011, Witt, 2005 prema Netto i sur., 2007). Prema istraživanju Rosato i sur. (2004) lezije povratnog laringalnog živca čine 22.2% svih komplikacija tireoidektomije, a lezije vanjske grane gornjeg laringalnog živca čine 3.7% svih komplikacija. Prevalencija oštećenja laringalnog živca kod totalne tireoidektomije je 1.9%, a kod tireoidektomije tijekom koje je ostavljen dio štitnjače prevalencija je 2.4% (Ozbas i sur., 2005). Oštećenja funkcije

laringalnog živca najčešće su prolazna (tranzitorna), a rijetko trajna zbog čega je važno postoperativno praćenje, ali i vrijeme u kojem se provode testiranja na oštećenje laringalnog živca. To je potvrđeno i u istraživanju Dionigija i sur. (2010), u kojem je prikazano kako se mijenja (pada), postotak ispitivanih pacijenata sa parezom laringalnog živca nakon operacije štitnjače, u periodu od prvog i drugog postoperativnog dana (6,4%), zatim nakon 2 mjeseca (2,5%) do jedne godine iza operacije (0,7%).

Ozljeda laringalnog živca tijekom tireoidektomije uzrokuje različite simptome: promjenu glasa, disanja, gutanja i kašalj. Disfonija je najčešći oblik poremećaja glasa nakon tireoidektomije. Simptomi disfonije su uglavnom hrapav, slab, diplofoničan glas do potpune afonije te gubitak visine glasa. Kašalj je obično neefikasan i tih (Finck, 2006). Prema Chandrasekhar i sur. (2013) u 9.8% slučajeva se javlja paraliza glasnice nakon tireoidektomije dok prema Sinagri i sur. (2004) čak 87 % pacijenata neposredno iza operacije osjećaju subjektivne teškoće koje povezuju s tireoidektomijom, a najčešće su promjene glasa tijekom glasnog govorenja, promjene visine glasa i teškoće prilikom pjevanja iako su objektivne pretrage ustvrdile da nije došlo do oštećenja niti paralize laringalnih živaca.

Promjene glasa mogu biti prisutne i prije tireoidektomije. Obično takve promjene upućuju na maligne tvorbe, ali i benigne tvorbe štitnjače mogu uzrokovati promjene glasa zbog pritiska na laringalnu strukturu. Kod takvih slučajeva, kirurgija može dovesti do poboljšanja glasa zbog smanjenja pritiska. Upravo zbog toga je važno napraviti preoperativnu procjenu glasa koja uključuje i laringoskopski pregled (McIvor i sur., 2001).

Cilj istraživanja je bio utvrditi dolazi li do promjena u samoprocjeni glasa te akustičkim parametrima nakon tireoidektomije ili su simptomi disfonije postojali i prije operacije.

## METODE

### Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 10 ispitanica podvrgnutih tireoidektomiji u dobi od 33 do 70 godina (srednja dob 48,1 godina).

Indikacije za tireoidektomiju su bile sljedeće dijagnoze: maligni tumor štitnjače (N=3), benigni tumor štitnjače (N=2), te struma (N=5). Indikacije za operativni zahvatu postavljene od strane otorinolaringologa.

Operativni zahvat tireoidektomije proveden je kod svih ispitanica. Kod većeg broja ispitanica (N=7) provedena je totalna tireoidektomija dok je kod manjeg broja ispitanica provedena jehemitireoidektomija (lobektomija) (N=3).

### Mjerni instrumenti i varijable

Subjektivna procjena glasa izvršena je metodom samoprocjene glasa. Na taj način se izvršila samoprocjena teškoća uzrokovanih poremećajem glasa. U tu svrhu koristila se hrvatska verzija upitnika Indeks vokalne teškoće (Voicehandicapindex-VHI) (Bonetti i Bonetti, 2013).

Objektivna procjena glasa provedena je akustičkom

analizom glasa u programu PRAAT. Takav način procjene (akustička analiza) je neinvazivan i daje objektivne podatke o kvaliteti glasa te omogućava praćenje promjena glasa kroz duži vremenski period (Dejonckere i sur., 2000).

Parametri akustičke analize glasa koji su korišteni u ovom istraživanju su:

1. F0 - osnovni laringealni ton u Hz;
2. JITT – frekvencijske oscilacije za vrijeme titranja glasnica u %;
3. SHIMM – intenzitetske oscilacije titranja glasnica u dB;
4. HNR-omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra u dB.

### Način prikupljanja podataka

Pristup pacijentima je odobren od strane bolničkog etičkog povjerenstva KB Sveti Duh. Prije početka ispitivanja svakoj ispitanici je bio objašnjen nacrt istraživanja. Svaka od ispitanica koja je odabrana za uzorak ispitanika je dala pismeno dopuštenje za korištenje podataka u znanstveno-istraživačke svrhe.

Prikupljanje podataka je provedeno pojedinačno. Za svaku ispitanicu prikupljeni su osnovni podaci iz medicinske dokumentacije i to sljedeći: dob, dijagnoza, vrsta planiranog operativnog zahvata te datum operacije.

Ispitivanje je provedeno u dvije vremenske točke, prije i 2 do 3 mjeseca poslije tireoidektomije. Prikupljanje podataka prije tireoidektomije se provelo neposredno prije samog zahvata u prostorijama odjela, a poslije tireoidektomije u prostorijama otorinolaringološke ambulante bolnice. Ispitivanje u periodu od minimum 2 mjeseca nakon operacije u skladu je sa preporukama Smjernica za ispitivanje glasa nakon tireoidektomije objavljenih od strane AAO-HNS, 2013 .g.

Ispitanice su prvo popunjavale VHI upitnik. Vrijeme za ispunjavanje upitnika nije bilo ograničeno. Nakon ispunjavanja VHI upitnika pristupilo se snimanju uzorka glasa za akustičku analizu. Snimanje se provodilo individualno, u tihoj komori Audiološke dijagnostike ORL odjela. Uzorak se sastojao od 3 fonacije vokala /a/. Snimanje je provedeno digitalnim snimačem, postavljenim oko 20 cm od usta ispitanica.

### Metode obrade podataka

Kako bi ispitali utjecaj promjena glasa na biološkoj, psihološkoj i socijalnoj razini za svakog ispitanika je izračunat ukupan broj bodova na podskalama upitnika VHI (F-funkcionalna podskala, P-fizikalna podskala i E-emocionalna podskala) od kojih je svaka sadržavala po 10 tvrdnji te ukupni rezultat cijelog upitnika. Svaka ispitanica je birala odgovor ovisno o tome koliko je tvrdnja istinita za nju. Mogući odgovori su bili *nikad*, *gotovo nikad*, *ponekad*, *gotovo uvijek* i *uvijek*.

Snimljene fonacije su obrađene programom Audacity te zatim analizirane pomoću programa PRAAT. Kod svake ispitanice analizirana je druga fonacija, odnosno njezin srednji dio u trajanju od 5 sekundi kako bi se ujednačili rezultati.

Podaci su nadalje analizirani deskriptivnom statistikom te neparametrijskim statističkim metodama.

## REZULTATI I RASPRAVA

U tablici 1. prikazane su frekvencije odabranih odgovora na tvrdnje iz VHI upitnika za mjerenje prije i za mjerenje poslije tireoidektomije za svaku od 10 tvrdnji na tri podskale.

Iz tablice je vidljivo da su pri mjerenju prije tireoidektomije odgovori koncentrirani najviše na odgovor *nikada* (0), zatim na odgovor *gotovonikada* (1), u manjoj mjeri na odgovor *ponekad*(2) dok je u kategorijama *gotovo uvijek* (3) i *uvijek* (4) samo jedan odgovor.

Odgovori ispitanika poslije tireoidektomije se razlikuju u odnosu na one prije tireoidektomije i različito su distribuirani sobzirom na različite podskale. Na podskali F,

**Tablica 1.** Frekvencije odgovora ispitanica prije i poslije tireoidektomije na upitniku VHI

Varijable	Mjerenje prije tireoidektomije					Mjerenje poslije tireoidektomije				
	Odgovori					Odgovori				
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
F1	9	-	1	-	-	6	-	4	-	-
F2	4	4	2	-	-	4	1	4	1	-
F3	9	-	-	-	1	5	1	2	1	1
F4	9	1	-	-	-	6	2	1	-	1
F5	9	-	1	-	-	8	-	-	1	1
F6	9	1	-	-	-	8	1	1	-	-
F7	9	-	1	-	-	4	1	4	-	1
F8	10	-	-	-	-	8	-	-	2	-
F9	10	-	-	-	-	8	-	2	-	-
F10	10	-	-	-	-	8	2	-	-	-
P1	8	2	-	-	-	6	2	1	-	1
P2	6	2	2	-	-	5	-	2	1	2
P3	10	-	-	-	-	6	-	-	2	2
P4	7	2	1	-	-	6	-	3	-	1
P5	6	2	2	-	-	4	2	1	-	3
P6	6	1	3	-	-	6	1	1	2	-
P7	8	1	1	-	-	5	2	-	1	2
P8	7	1	2	-	-	5	2	-	2	1
P9	7	3	-	-	-	5	2	1	1	1
P10	7	2	1	-	-	4	3	1	1	1
E1	9	1	-	-	-	8	-	-	-	2
E2	8	1	1	-	-	8	1	-	1	-
E3	9	1	-	-	-	8	-	1	1	-
E4	9	-	1	-	-	6	-	2	2	-
E5	9	1	-	-	-	8	1	-	-	1
E6	9	1	-	-	-	7	1	1	-	1
E7	7	3	-	-	-	8	1	-	1	-
E8	9	1	-	-	-	7	1	1	-	1
E9	9	-	1	-	-	8	-	1	1	-
E10	9	1	-	-	-	9	-	1	-	-

najveći broj odgovora je *nikada* (0) i *ponekad* (2), a u manjoj mjeri, ali podjednako *gotovo nikada* (1), *gotovo uvijek* (3) i *uvijek* (4). Najveći broj odgovora *ponekad* (2) su bili na varijablama: „Moj glas je razlog zašto me ljudi teško čuju“, „U bučnoj prostoriji ljudi me teško razumiju“ i „Ljudi traže da ponovim kad razgovaram s njima licem u lice“.

Na podskali P ispitanici su davali najviše odgovora *nikada* (0), ali je znatno veći broj odgovora *uvijek* (4) u odnosu na druge dvije podskale. Odgovori *gotovo nikada* (1), *ponekad* (2) i *gotovo uvijek* (3) su podjednako zastupljeni. Najveći broj odgovora *uvijek* (4) je na varijabli „Osjećam da kao da se moram naprezati da bih govorio/govorila“.

Na podskali E najveći broj ispitanika dao je odgovor *nikada* (0), a podjednako su bili zastupljeni odgovori *gotovo nikada* (1), *ponekad* (2), *gotovo uvijek* (3) i *uvijek* (4). Najveći broj ispitanika je dao odgovor *nikada* (0) na varijabli „Sramim se svojih problema s glasom“. Veći broj ispitanika uzrujava njihov problem s glasom što i potvrđuje najveći broj odgovora *ponekad* (2) i *gotovo uvijek* (3) na varijabli „Problem s mojim glasom me uzrujava“.

**Tablica 2.** Prosječni rezultati, minimalni (Min) i maksimalni (MAKS) rezultati te standardne devijacije (SD) za varijable F, P, E i VHI za mjerenje prije (N=10) i F1, P1, E1 i VHI1 za mjerenje poslije (N=10) tireoidektomije

Varijable	Prosječni rezultat	Min	Maks	SD
F	2.00	0.00	8.00	2.75
F1	7.50	0.00	27.00	9.54
P	4.40	0.00	14.00	4.60
P1	12.00	0.00	38.00	13.65
E	1.60	0.00	12.00	3.72
E1	5.70	0.00	30.00	10.33
VHI	8.00	0.00	34.00	10.06
VHI1	25.20	0.00	95.00	32.47

Napomena: F–funkcionalna podskala; P–fizikalna podskala; E–emocionalna podskala; VHI–upitnik Indeksi vokalnih teškoća

U tablici 2 su prikazani prosječni rezultati, minimalni i maksimalni rezultati te standardne devijacije za ispitivanje prije tireoidektomije i poslije tireoidektomije. Vidljivo da postoje razlike u rezultatima mjerenja prije u odnosu na mjerenje poslije operacije. Prosječni rezultati su viši na svim varijablama poslije operacije. Isto tako, poslije operacije su viši i maksimalni rezultati na svim varijablama, a veće standardne devijacije na varijablama poslije tireoidektomije ukazuju na veću heterogenost odgovora u mjerenjima poslije tireoidektomije. U oba mjerenja ispitanice su imale najviše rezultate na fizičkoj podskali, zatim na funkcionalnoj, a najmanje na emocionalnoj.

Za ispitivanje razlika u rezultatima mjerenje prije i poslije tireoidektomije korišten je neparametrijski test znakova (Sign test) koji je pokazao da (na razini značajnosti  $p < 0.05$ ) ne postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni glasa ispitanica prije i poslije tireoidektomije (tablica 3). Kao najveće poteškoće u funkcionalnoj komunikaciji navode teškoće postizanja adekvatnog intenziteta i razumljivosti

**Tablica 3.** Neparametrijski test znakova za utvrđivanje razlika u samoprocjeni glasa ispitanica prije (N=10) i poslije (N=10) tireoidektomije, gdje varijable F, P, E i VHI označavaju mjerenje prije tireoidektomije, a F1, P1, E1 i VHI1 označavaju mjerenje poslije tireoidektomije

Varijable	Z	p
F&F1	1.51	0.130
P&P1	0.35	0.724
E&E1	0.76	0.450
VHI&VHI1	0.35	0.724

Napomena: F–funkcionalna podskala; P–fizikalna podskala; E–emocionalna podskala; VHI–upitnik Indeksi vokalnih teškoća; Z=vrijednost testa znakova; p=značajnost razlika

svoga govora, pogotovo u bučnom okruženju radi čega ih sugovornici često traže da ponove što su rekli. Slični rezultati pronađeni su i u prethodnim istraživanjima (Finck, 2006). U fizičkom dijelu se javlja naprezanje pri govoru što se podudara s problemima u funkcionalnom dijelu. Izdvojena emocionalna posljedica je uzrujanost uzrokovana problemima s glasom. Takve promjene, u nešto manjoj mjeri i uglavnom obilježene odgovorom *ponekad* (2) zabilježene su i na subjektivnoj procjeni prije tireoidektomije.

Za akustičku analizu su izdvojene sljedeće varijable: fundamentalna frekvencija (F0), jitter (JITT), shimmer (SHIMM) i odnos šumnog i harmoničnog dijela spektra (HNR). Iste varijable su izdvojene i za mjerenje poslije tireoidektomije (F01, JITT1, SHIMM1 i HNR1).

**Tablica 4.** Prosječni rezultati, minimalni (Min) i maksimalni (Maks) rezultat i standardne devijacije (SD) za mjerenje prije tireoidektomije (N=10)

Varijable	Prosječni rezultat	Min	Maks	SD
F0	186.90	171.00	199.00	9.27
JITT	0.78	0.26	2.90	0.78
SHIMM	0.90	0.24	1.59	0.50
HNR	15.11	8.73	18.82	3.24

Napomena: F0–osnovni laringalni ton u Hz; JITT–frekvencijske oscilacije za vrijeme titranja glasnica u %; SHIMM–intenzitetske oscilacije titranja glasnica u dB; HNR–omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra u dB

Tablica 4 prikazuje te varijable mjerene prije tireoidektomije. Prije tireoidektomije fundamentalna frekvencija glasa ispitanica je u granicama prosjeka, kao i prosječni rezultat jitter-a i omjera signal-šum. Shimmer je povišen što može upućivati na postojanje promjena glasa, odnosno promuklosti prije operacije. Maksimalni rezultat jitter-a ukazuje na to da u skupini ispitanica mjerenih prije operacije ipak postoje one s značajnijim promjenama glasa u vidu promuklosti. Isto pokazuje i minimalni rezultat omjera signal-šum. Standardna devijacija za mjerenje prije tireoidektomije pokazuje veću raspršenost rezultata na varijabli fundamentalne frekvencije dok je manja raspršenost na drugim varijablama.

Tablica 5 prikazuje iste varijable za mjerenje poslije tireoidektomije. Rezultati su slični onima prijetireoidektomije. Prosječni rezultat fundamentalne frekvencije je u donjoj granici prosjeka, ali je puno veći raspon između minimalnog i maksimalnog rezultata fundamentalne frekvencije što dokazuje i viša standardna devijacija i upućuje na heterogenost skupine. Minimalni rezultat fundamentalne frekvencije je značajno ispod donje granice za žene (180 Hz), a maksimalni na gornjoj granici za ženske glasove (220 Hz).

Akustička analiza poslije tireoidektomije ukazuje na sniženje fundamentalne frekvencije što je u skladu s prijašnjim istraživanjima (Stojadinovic i sur., 2002; Barczyński i sur., 2012). Vrijednosti jittera su u granicama normalnih vrijednosti, dok je vrijednost shimmera blago povišena. Omjer signal-šum je u granicama normalnih vrijednosti.

**Tablica 5.** Prosječni rezultati, minimalni (Min) i maksimalni (Maks) rezultati i standardne devijacije (SD) za mjerenje poslije tireoidektomije (N=10)

Varijable	Prosječni rezultat	Min	Maks	SD
F01	182.50	147.00	223.00	24.63
JITT1	0.64	0.25	1.31	0.38
SHIMM1	0.48	0.28	0.74	0.17
HNR1	18.18	12.05	23.90	3.90

Napomena: F01–osnovni laringealni ton u Hz; JITT1–frekvencijske oscilacije za vrijeme titranja glasnica u %; SHIMM1–intenzitetske oscilacije titranja glasnica u dB; HNR1–omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra u dB

Iz tablice 6 je vidljivo da poslije tireoidektomije u akustičkoj analizi glasa jedino na varijabli SHIMM došlo do statistički značajne razlike u mjerenju prije i poslije tireoidektomije dok na varijablama F0, JITT, HNR nisu nastupile statistički značajne promjene (razina značajnosti  $p < 0.05$ ). Zanimljivo je primijetiti da je kvaliteta glasa nakon tireoidektomije nešto bolja, ako uzmemo u obzir samo akustičke parametre. Prethodna istraživanja navode da promjene glasa mogu postojati i prije tireoidektomije i obično su povezana s malignim oboljenjima (McIvor i sur., 2001). Tada tireoidektomija može dovesti do poboljšanja kvalitete glasa zbog smanjenja pritiska na laringealne strukture.

Akustičkom analizom glasa je utvrđeno da postoje promjene kvalitete glasa i prije tireoidektomije što se može pripisati utjecaju endokrinih promjena na glas. Ovakvi rezultati potvrđuju prijašnja istraživanja koja govore kojima je dokazano da je glas osjetljiv na endokrine promjene, naročito u slučajevima hipertireoidizma (Sataloff, 1991; Cuic Li i sur., 2012). Promjene su obično u vidu promuklosti, glasovnog zamora i gubitka visine glasa (Sataloff i sur., 1998; prema Bonetti, 2011) što se podudara sa subjektivnom procjenom glasa prije tireoidektomije. Ovakvi nalazi potvrđuju nužnost uključivanja preoperativne procjene glasa u cjelokupnu preoperativnu pripremu za tireoidektomiju što su neki autori već izdvojili kao važan element (Chandrasekhar i sur., 2013).

**Tablica 6.** Neparametrijski test znakova za utvrđivanje razlika u akustičkoj analizi glasa ispitanica prije (N=10) i poslije (N=10) tireoidektomije, gdje varijable F0, JITT, SHIMM i HNR označavaju mjerenje prije tireoidektomije, a F01, JITT1, SHIMM1 i HNR1 označavaju mjerenje poslije tireoidektomije

Varijable	Z	p
F0 & F01	0.32	0.752
JITT & JITT1	0.95	0.342
SHIMM & SHIMM1	2.21	0.027*
HNR & HNR1	1.58	0.114

Napomena: F0–osnovni laringealni ton u Hz; JITT–frekvencijske oscilacije za vrijeme titranja glasnica u %; SHIMM–intenzitetske oscilacije titranja glasnica u dB; HNR–omjer šumnog i harmoničnog dijela spektra u dB; Z=vrijednost testa znakova; p=značajnost razlika; \* značajno na razini od  $p < 0.05$

## ZAKLJUČAK

Visok postotak promjena glasa nakon tireoidektomije te neistraženost te problematike u Republici Hrvatskoj bio je glavni povod ovog istraživanja. Da bi se odredilo u kojoj mjeri i kakve promjene glasa nastupaju odabrane su dvije metode procjene: subjektivna procjena samoprocjenom glasa te objektivna procjena akustičkom analizom glasa. Takvom multidimenzionalnom procjenom i kombinacijom subjektivne i objektivne metode dobiva se najbolji uvid u promjene glasa.

Iz ovog istraživanja je vidljivo da na ovom uzorku ispitanica nije dokazana statistički značajna razlika na subjektivnoj niti na objektivnoj procjeni. Statistički značajna razlikau mjerenjima prije i poslije tireoidektomije pronađena je jedino u fluktuacijama amplitude koje se percipiraju kao promuklost, odnosno vrijednosti shimmera su bile značajno niže nakon operacije štitnjače. Iako nisu dobivene statistički značajne razlike na varijablama VHI-a, vidljivo je da dio ispitanica izražava znatno veće bio-psiho-socijalne teškoće povezane s kvalitetom glasa.

Rezultati ovog rada sugeriraju da bi semultidimenzionalna procjena trebala vršiti prije i nakon operacije štitnjače kako bi se uvidjelo dolazi li do pozitivnih ili negativnih promjena u akustičkim parametrima glasa te utjecaju poremećaja glasa na kvalitetu života uslijed invazivnih intervencija kao što je tireoidektomija. Kako bi se mogle donijeti smjernice za dijagnostiku kvalitete glasa kod osoba kojima je indicirana operacija štitnjače, istraživanje bi trebalo provesti na većem uzorku te uzeti u obzir veći broj akustičkih parametara i perceptivnu procjenu glasa.

## LITERATURA

- 1) American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery. (2013). *AAO-HNSF Clinical Practice Guideline: Improving Voice Outcomes After Thyroid Surgery. Fact Sheet*. Dostupno na: [www.entnet.org/sites/default/files/June2013\\_VoiceOutcomesThyroidSurgery.pdf](http://www.entnet.org/sites/default/files/June2013_VoiceOutcomesThyroidSurgery.pdf) (4.3.2014)
- 2) Barczyński, M., Konturek, A., i Cichoń, S. (2009). Randomized clinical trial of visualization versus

- neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves during thyroidectomy. *British Journal of Surgery*, 96, 240-246.
- 3) Bergenfelz, A., Jansson, S., Kristoffersson, A., Mårtensson, H., Reihner, E., Wallin, G. i Lausen, I. (2008). Complications to thyroid surgery: results as reported in a database from a multicenter audit comprising 3,660 patients. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 393, 667-673.
- 4) Bonetti, A. (2011). *Multidimenzionalna struktura disfonije*. Doktorska disertacija. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
- 5) Bonetti, A. i Bonetti, L. (2012). Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Voice Handicap Index Into Croatian. *Journal of Voice*, 27, 1, 130.e7-130.e14
- 6) Chandrasekhar, S. S., Randolph, G. W., Seidman, M. D., Rosenfeld, R. M., Angelos, P., Barkmeier-Kraemer, J., Benninger, M. S., Blumin, J. H., Dennis G., Hanks, J., Haymart, M. R., Kloos, R. T., Seals, B., Schreiberstein, J. M., Thomas, M. A., Waddington, C., Warren, B. i Robertson, P. J. (2013). Clinical Practice Guideline: Improving Voice Outcomes after Thyroid Surgery. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 148, 1-37.
- 7) Cuie Li, ZezhangTao, JiningQu, TaoZhou i FeiXia (2012). A Voice Acoustic Analysis of Thyroid Adenoma Patients After a Unilateral Thyroid Lobectomy. *Journal of Voice*, 26 (1), e23-e26.
- 8) Dejonckere, P. H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L., Friedrich, G., Van De Hejning, P., Remacle, M. i Woisard, V. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. *European Archives of Oto-rhino-laryngology*, 258, 77-82.
- 9) Dionigi G., Boni, L., Rovera F., Rausei S., Castelnuovo P i Dionigi R. (2010). Postoperative laryngoscopy in thyroid surgery: proper timing to detect recurrent laryngeal nerve injury. *Langenbeck's Arch Surg*. 395 (4), 327-31.
- 10) Finck C. (2006). Laryngeal dysfunction after thyroid surgery: diagnosis, evaluation and treatment. *Acta Chirurgica Belgica*, 106, 378-387.
- 11) Mcivor, N. P., Flint, D. J., Gillibrand, J., i Morton, R. P. (2000). Thyroid surgery and voice-related outcomes. *Australian and New Zealand Journal of Surgery*, 70, 179-183.
- 12) Netto, I. D. P., Vartarian, J. G., Ferraz, P. R. R., Salgado, P., Azevedo, J. B. M. D., Toledo, R. N., Testa J. R. G., Carrara-de-Angelis, E. i Kowalski, L. P. (2007). Vocal fold immobility after thyroidectomy with intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring. *Sao Paulo Medical Journal*, 125, 186-190.
- 13) Ozbas, S., Kocak, S., Aydintug, S., Cakmak, A., Demirkiran, M. A. i Wishart, G. C. (2005). Comparison of the complications of subtotal, near total and total thyroidectomy in the surgical management of multinodular goitre. *Endocrine Journal-Tokyo*, 52, 199-206.
- 14) Rosato, L., Avenia, N., Bernante, P., De Palma, M., Gulino, G., Nasi, P. G., Pelizzo, M. R. i Pezzullo, L. (2004). Complications of Thyroid Surgery: Analysis of Multicentric Study on 14, 943 Patients Operated in Italy over 5 Years. *World Journal of Surgery*, 28, 271-276.
- 15) Sataloff, R. T. (1991). *Professional voice*. Raven Press, San Diego.
- 16) Sinagra, D. L., Montesinos, M. R., Tacchi, V. A., Moreno, J. C., Falco, J. E., Mezzadri, N. A., Debonis D. L. i Curutchet, H. P. (2004). Voice changes after thyroidectomy without recurrent laryngeal nerve injury. *Journal of the American College of Surgeons*, 199, 556-560.
- 17) Stojadinovic, A., Shaha, A. R., Orlikoff, R. F., Nissan, A., Kornak, M. F., Singh, B., Boyle, J. O., Shah, J. P., Brennan, M. F. i Kraus, D. H. (2002). Prospective functional voice assessment in patients undergoing thyroid surgery. *Annals of Surgery*, 236, 823-832.
- 18) Zakaria, H. M., Al Awad, N. A., Al Kreedes, R. A. S., Al-Mulhim, A. M. A., Al-Sharway, M. A., Hadi, M. A. i Al Sayyah, A. A. (2011). Recurrent laryngeal nerve injury in thyroid surgery. *Oman Medical Journal*, 26 (1), 34-38.
- 19) Zambudio, A. R., Rodríguez, J., Riquelme, J., Soria, T., Canteras, M. i Parrilla, P. (2004). Prospective study of postoperative complications after total thyroidectomy for multinodular goiters by surgeons with experience in endocrine surgery. *Annals of Surgery*, 240 (1), 18-25.