

Povezanost perceptivnih glasovnih parametara s obilježjima operacije, sociodemografskim čimbenicima i životnim navikama nakon tireoidektomije

Association of Perceptual Voice Parameters With Surgical Characteristics, Sociodemographic Factors, and Lifestyle Habits After Thyroidectomy

Ivana Šimić Prgomet^{1,2*}, Katarina Pavičić Dokoza^{3,4}, Zdravko Kolundžić⁴

Sažetak. Cilj: Cilj ovog istraživanja bio je ispitati povezanost obilježja operacije, socio-demografskih čimbenika i nekih životnih navika s težinom poremećaja glasa mjenjenog perceptivnim parametrima ljestvice GRBAS, u različitim poslijeoperacijskim vremenskim točkama. **Ispitanici i metode:** U istraživanje je uključeno 249 odraslih sudionika kod kojih je nakon tireoidektomije došlo do razvoja poremećaja glasa bez tjelesnog oštećenja. Perceptivna procjena glasa provedena je prije operacije te 7–10 dana, tri mjeseca i šest mjeseci nakon operacije. Razlike u pojedinačnim parametrima glasa analizirane su t-testom i jednosmjernom analizom varijance, dok je doprinos istraživanih čimbenika ukupnoj kvaliteti glasa ispitan multivarijatnom analizom varijance. **Rezultati:** Rezultati pokazuju izražene poslijeoperacijske promjene glasa u svim GRBAS parametrima, s postupnim oporavkom tijekom šest mjeseci. Dulje trajanje operacije pokazalo se najznačajnijim čimbenikom povezanim s izraženijim i trajnijim poremećajima glasa, kako u univarijatnim tako i u multivarijatnim analizama. Povišeni indeks tjelesne mase i vrsta operacije pokazali su selektivne učinke na pojedine perceptivne parametre. **Zaključci:** Dobiveni nalazi naglašavaju važnost ranog logopedskog praćenja i prepoznavanja rizičnih čimbenika za produljeni poremećaj glasa nakon tireoidektomije.

Ključne riječi: kvaliteta glasa; poremećaj glasa; tireoidektomija

Abstract. Aim: The aim of this study was to examine the association between surgical characteristics, sociodemographic factors, some lifestyle habits, and the severity of voice disorders measured by perceptual, GRBAS parameters, at different postoperative time points. **Participants and Methods:** The study included 249 adult participants who developed voice disorders after thyroidectomy without neurological damage. Perceptual voice assessment was conducted preoperatively, and at 7–10 days, 3 months, and 6 months after surgery. Differences in individual voice parameters were analyzed using t-tests and one-way analysis of variance, while the contribution of the examined factors to overall voice quality was assessed using multivariate analysis of variance. **Results:** The results showed pronounced postoperative changes across all GRBAS parameters, with gradual recovery observed over a six-month period. Longer surgical duration emerged as the most significant factor associated with more severe and persistent voice disorders, as demonstrated by both univariate and multivariate analyses. Elevated body mass index and type of surgery showed selective effects on individual perceptual voice parameters. **Conclusions:** These findings highlight the importance of early speech-language pathology follow-up and the identification of risk factors for prolonged voice disorders following thyroidectomy.

Keywords: voice quality; voice disorders; thyroidectomy

¹ Klinički bolnički centar Zagreb, Klinika za bolesti uha, nosa i grla i kirurgiju glave i vrata, Zagreb, Hrvatska

² Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Zagreb, Hrvatska

³ Poliklinika za rehabilitaciju slušanja i govora, SUVAG Zagreb, Hrvatska

⁴ Sveučilište u Rijeci, Fakultet za logopediju, Rijeka, Hrvatska

***Dopisni autor:**

Dr. sc. Ivana Šimić Prgomet
Klinički bolnički centar Zagreb
Kišpatićeva ulica 12, 10000 Zagreb, Hrvatska
E-mail: simic.ivana24@gmail.com

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

UVOD

Tireoidektomija je kirurški zahvat uklanjanja štitne žlijezde. Uklanjanje samo jednog dijela štitnjače je *lobektomija*, dok se uklanjanje cijele štitnjače naziva *totalna tireoidektomija*. S obzirom na blizinu glasovnih struktura, taj operativni zahvat često kao jednu od komplikacija ima kratkoročan ili dugoročan poremećaj glasa. U rijetkim slučajevima, do 5 %, poremećaj glasa nakon tireoidektomije uzrokovan je ozljedom povratnog la-

Perceptivni poremećaji glasa nakon tireoidektomije prisutni su kod velikog broja pacijenata i mogu perzistirati do šest mjeseci nakon operacije, i bez oštećenja povratnog laringalnog živca. Svi GRBAS parametri pokazuju značajne poslijeoperacijske promjene uz postupan, ali ne uvijek potpun oporavak.

ringealnog živca¹. Međutim, neka istraživanja pronalaze da i do 87 % osoba podvrgnutih tireoidektomiji razvija poremećaj glasa². Kod većine takvih poremećaja kliničke pretrage ne mogu pronaći tjelesni uzrok, odnosno promjene na glanicama. Neki autori pronalaze da kod 20 % pacijenata promjene glasa bez oštećenja povratnog laringalnog živca mogu trajati i do šest mjeseci nakon operacije, a poremećaj se ponekad može registrirati i do 18 mjeseci nakon operacije^{3,4}.

Zbog teškoća u određivanju direktnog uzroka razvoja poremećaja glasa nakon tireoidektomije, važno je razumjeti potencijalne rizične faktore za njegov razvoj i trajanje. Neki ranije istraživani čimbenici uključuju obilježja dijagnoze i operacije (npr. predoperacijski volumen štitnjače, tip operacije, duljina trajanja operacije i sl.), sociodemografske faktore (poput spola i dobi) te životne navike osoba podvrgnutih tireoidektomiji (npr. ITM, pušenje). Rezultati ranijih istraživanja pokazali su da tip operacije značajno pridonosi razvoju poremećaja glasa, odnosno da osobe koje su podvrgnute totalnoj tireoidektomiji, češće razviju poremećaj glasa od osoba koje su imale samo lobektomiju⁵. Slične efekte može imati i trajanje operacije jer duže operacije rezultiraju većom iritacijom glasnica i okolnih tkiva. Druga istraživanja pokazuju da tjelesna težina i volumen štitnjače

prije operacije značajno koreliraju s poslijeoperacijskim promjenama glasa i do tri mjeseca nakon operacije⁶. Neki autori pronalaze efekte pušenja i konzumacije alkohola na razvoj poslijeoperacijskih poremećaja glasa^{7,8}, dok druge studije nisu potvrdile značajne efekte ovih čimbenika^{9,10}.

Dob i spol također mogu biti važni čimbenici u razvoju poremećaja glasa nakon tireoidektomije. Ranija istraživanja pronalaze da stariji pacijenti i žene nešto češće razviju poremećaj glasa te on dulje traje^{9,11}.

Zbog malog broja istraživanja rizičnih čimbenika za razvoj i trajanje poremećaja glasa nakon tireoidektomije te kako bi se bolje razumjeli eventualni uzroci ili barem korelati ovih poremećaja, ovo istraživanje ima za cilj utvrditi povezanost obilježja operacije, sociodemografskih faktora i životnih navika s težinom poremećaja glasa mjenjenog perceptivnim mjerama u vremenskim točkama – sedam dana prije operacije te poslije operacije, i to 7 do 10 dana, tri mjeseca i šest mjeseci nakon operacije štitnjače. Pritom će se od sociodemografskih faktora razmatrati dob i spol sudionika, od životnih navika konzumacija alkohola, pušenje i indeks tjelesne mase (ITM), a od obilježja operacije vrsta i vrijeme trajanja operacije. Osim toga u obzir će se uzeti i prijeoperacijski volumen štitnjače. Istraživačka pitanja glase:

1. Istražiti razlike u intenzitetu poremećaja glasa kad su u pitanju pojedini perceptivni parametri i njihova linearna kombinacija, u svim trima poslijeoperacijskim mjerenjima, ovisno o sociodemografskim faktorima (dob i spol)
 2. Istražiti razlike u intenzitetu poremećaja glasa kad su u pitanju pojedini perceptivni parametri i njihova linearna kombinacija, u svim trima poslijeoperacijskim mjerenjima, ovisno o obilježjima operacije (vrsta operacije i njezino trajanje)
 3. Istražiti razlike u intenzitetu poremećaja glasa kad su u pitanju pojedini perceptivni parametri i njihova linearna kombinacija, u svim trima poslijeoperacijskim mjerenjima, ovisno o životnim navikama (ITM, pušenje, konzumacija alkohola).
- Dok će se sociodemografski faktori istražiti eksplorativno, pretpostavka je da će kompleksniji i duži operativni zahvati (H1) te lošije životne navike, poput visokog ITM-a, konzumacije alkohola i pušenja (H2), rezultirati izraženijim poremećajem glasa u svim trima poslijeoperacijskim mjerenjima.

ISPITANICI I METODE

Sudionici i provedba istraživanja

U uzorak su uključene osobe koje su bile podvrgnute tireoidektomiji (totalnoj tireoidektomiji i lobektomiji) u Klinici za bolesti uha, nosa i grla i kirurgiju glave i vrata KBC-a Zagreb. Kriteriji za uključivanje bili su punoljetnost i razvoj poremećaja glasa bez ozljede povratnog laringealnog živca. Istraživanje je provedeno uz pismenu suglasnost Etičkog povjerenstva Kliničkog bolničkog centra Zagreb i Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta. Istraživanje je provedeno u četirima vremenskim točkama: sedam dana prije operacije (preoperativno), između 7 i 10 dana nakon operacije (POM1), tri mjeseca nakon operacije (POM2) i šest mjeseci nakon operacije (POM3). Inicijalno je uključeno 350 osoba. Jedanaest je osoba isključeno zbog paralize glasnica, a 47 ih je odustalo od istraživanja. To je rezultiralo s 292 sudionika u prvom poslijeoperacijskom mjerenju. Dodatno su iz analize isključena 43 sudionika jer nisu razvila poremećaj glasa. Ukupni uzorak na kojem je provođeno ovo istraživanje sastojao se od 249 sudionika.

Instrumenti

U istraživanju je korišten sociodemografski upitnik koji je uključivao pitanja o životnim navikama ispitanika (dob, spol, zanimanje, pušenje, konzumacija alkohola) te perceptivnu procjenu glasa mjerenu GRBAS ljestvicom pomoću koje logoped ocjenjuje kvalitetu glasa na pet parametara: promuklosti (*Grade – G*), hrapavosti (*Roughness – R*), šumnosti (*Breathiness – B*), asteničnosti (*Asthenia – A*) i napetost glasa (*Strain – S*). Svaki od parametara bodovao se na ljestvici od 0 do 3, pri čemu 0 označava da nema odstupanja, a 3 izrazito odstupanje od normalnog glasa. Prije i nakon operacije provedena je videostroboskopija glasnica kako bi se isključili sudionici s poremećajem glasa prije operacije, kao i oni koji su imali oštećenje glasnica nakon operacije.

Obrada podataka

Nakon prikaza deskriptivnih pokazatelja parametara glasa na GRBAS ljestvici, razlike u prosječnim vrijednostima pojedinačnih parametara glasa,

ovisno o obilježjima operacije (vrsta i trajanje operacije), volumenu štitnjače, sociodemografskim obilježjima (spol i dob) te životnim navikama (ITM, pušenje, konzumacija alkohola), testirane su t-testom i jednosmjernom analizom varijance. Testiranje je provedeno za svako mjerenje posebno. Kako bi se vidjela razina efekta svakog faktora na linearnu kombinaciju vrijednosti obilježja glasa mjerenih GRBAS ljestvicom, provedena je multivarijatna analiza varijance (MANOVA). Analiza je provedena u programu SPSS23.

REZULTATI I RASPRAVA

U ovom poglavlju interpretirani su i pojašnjeni dobiveni rezultati. Svako odstupanje od referentnih vrijednosti na subjektivnom, perceptivnom i objektivnom mjerenju definiralo se kao poremećaj glasa. Perceptivnu procjenu glasa učinila su dva klinička logopeda s višegodišnjim iskustvom u području patologije glasa, a prosjek njihova bodovanja uzet je kao vrijednost koja je dalje analizirana.

Početno je, u Tablici 1, prikazana struktura realiziranog uzorka ovisno o istraživanim čimbenicima: vrsti i trajanju operacije, volumenu štitnjače, dobi, spolu, ITM-u, pušenju i konzumaciji alkohola.

Sukladno rezultatima prikazanim u Tablici 1, većinu sudionika ovog istraživanja čine žene (83,9%), što je u skladu s epidemiologijom bolesti štitnjače koja se značajno češće javlja u ženskoj populaciji¹². Nešto veći udio ispitanika podvrgnut je totalnoj tireoidektomiji u odnosu na lobektomiju, a oko polovine operacija trajalo je kraće od 90 minuta. Također, većina sudionika imala je povećan volumen štitnjače te povišen ITM (prekomjerna tjelesna težina ili pretilost), što je klinički relevantno s obzirom na potencijalne efekte ovih čimbenika na tijek operacije i poslijeoperacijski oporavak glasa.

U Tablici 2 prikazani su deskriptivni pokazatelji svih GRBAS parametara, za prijeoperacijsko i sva tri poslijeoperacijska mjerenja. U tablici vidimo minimalne i maksimalne rezultate na svakom parametru, njihove aritmetičke sredine i standardne devijacije. Normalnost distribucija rezultata provjena je mjerama *skewness* i *kurtosis*.

Tablica 1. Struktura realiziranog uzorka

		N	%
Ukupno		249	
Vrsta operacije	lobektomija	107	43,0 %
	totalna tireoidektomija	142	57,0 %
Trajanje operacije	do 90 min	118	47,4 %
	duže od 90 min	131	52,6 %
Volumen štitnjače	normalan	108	43,4 %
	povećan	141	56,6 %
Spol	muško	40	16,1 %
	žensko	209	83,9 %
Dob	20 do 39 god.	65	26,1 %
	40 do 59 god.	141	56,6 %
	60 do 79 god.	43	17,3 %
ITM	normalan	31	12,4 %
	prekomjerna težina	108	43,4 %
	pretilost	110	44,2 %
Koliko često piju alkohol	rjeđe od jednom tjedno	175	70,3 %
	jednom tjedno ili češće	74	29,7 %
Pušenje	ne	131	52,6 %
	da	118	47,4 %

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji korištenih mjera

	N	Min	Maks	M	SD	Skewness	Kurtosis
Promuklost, prije operacije	249	0	0	0,00	0,000		
Hrapavost, prije operacije	249	0	0	0,00	0,000		
Šumnost, prije operacije	249	0	0	0,00	0,000		
Asteničnost, prije operacije	249	0	0	0,00	0,000		
Napetost, prije operacije	249	0	0	0,00	0,000		
Promuklost, 1. POM	249	1	3	1,71	0,726	0,495	-0,975
Hrapavost, 1. POM	249	0	3	1,42	0,630	0,947	0,253
Šumnost, 1. POM	249	0	3	1,14	0,664	0,008	-0,373
Asteničnost, 1. POM	249	0	3	1,15	0,652	0,105	-0,100
Napetost, 1. POM	249	0	3	2,06	0,687	-0,223	-0,378
Promuklost, 2. POM	249	0	3	0,70	0,907	0,918	-0,447
Hrapavost, 2. POM	249	0	3	0,60	0,772	0,991	-0,075
Šumnost, 2. POM	249	0	2	0,51	0,667	0,951	-0,261
Asteničnost, 2. POM	249	0	2	0,50	0,685	1,019	-0,218
Napetost, 2. POM	249	0	3	0,80	1,007	0,714	-1,029
Promuklost, 3. POM	249	0	3	0,43	0,801	1,680	1,580
Hrapavost, 3. POM	249	0	3	0,36	0,670	1,793	2,315
Šumnost, 3. POM	249	0	2	0,33	0,612	1,686	1,638
Asteničnost, 3. POM	249	0	3	0,32	0,622	1,989	3,454
Napetost, 3. POM	249	0	3	0,55	0,983	1,448	0,513

Kao što se vidi iz rezultata u Tablici 2, u prijeoperacijskom mjeranju niti jedan sudionik nije imao poremećaj glasa na GRBAS skali. U prvom poslijeoperacijskom mjeranju to se mijenja i primjećujemo više i varijabilnije rezultate na pojedinim parametrima glasa. Aritmetičke sredine kreću se između rezultata 1,14 i 2,06, ukazujući na umjerena prosječna odstupanja od normalnih rezultata. U drugom poslijeoperacijskom mjeranju, odnosno tri mjeseca nakon operacije, vidimo da su prosječni rezultati nešto niži na svim parametrima, što ukazuje na oporavak sudionika. Ipak, i dalje je vidljiva razlika u odnosu na prijeoperacijske rezultate, odnosno i dalje postoje perzistentne prosječne promjene u glasu kod sudionika. Slične rezultate možemo vidjeti i u trećem poslijeoperacijskom mjeranju, odnosno šest mjeseci nakon operacije. Kada govorimo o mjerama *skewness* i *kurtosis*, postoje različita mišljenja o tome u kojem su rasponu one prihvatljive za određene parametrijske analize. Usprkos tome što je najčešće prihvaćen konsenzus oko raspona da se *skewness* može kretati u rasponu od -1 do 1, a *kurtosis* od -2 do 2, mnogi autori dopuštaju šire raspone¹³. George i Mallery navode da su vrijednosti za oba parametra prihvatljive ako se kreću u rasponu od -2 i 2, a Schmider i suradnici smatraju da su za analizu varijance prihvatljivi iznosi između -2 i 2 za *skewness* te -7 i 7 za *kurtosis*^{14, 15}. Budući da, prema ovim kriterijima, kod većine perceptivnih mjera kvalitete glasa ne postoje veća odstupanja od uobičajeno prihvatljivog raspona *skewnessa* i *kurtosisa*, u poslijeoperacijskim su mjeranjima za daljnje testiranje razlika korišteni parametrijski testovi, odnosno t-test i analiza varijance.

Nadalje su prikazani samo oni čimbenici koji su pokazali značajne efekte kod barem jednog mjenog parametra glasa. Spol, dob, volumen štitnjače, pušenje i konzumacija alkohola nisu se pokazali statistički značajnim čimbenicima kada je u pitanju procjena perceptivnih mjera kvalitete glasa. Međutim, vrsta i trajanje operacije te ITM pokazali su značajne efekte pa su prikazani u daljnjim rezultatima.

U Tablici 3 prikazani su perceptivni parametri glasa i njihove razlike ovisno o vrsti operacije. Usporedba lobektomije i totalne tireoidektomije

pokazuje da su razlike između skupina relativno ograničene i najizraženije u ranijim poslijeoperacijskim fazama. U prvom poslijeoperacijskom mjeranju statistički značajna razlika uočena je samo za hrapavost (R), pri čemu su viši rezultati zabilježeni kod sudionika nakon totalne tireoidektomije. Sličan obrazac vidljiv je i tri mjeseca nakon operacije, kada su uz hrapavost značajno povišeni i parametri asteničnosti (A) i napetosti (S).

Ovi nalazi sugeriraju da opsežniji kirurški zahvat, kakav je totalna tireoidektomija, rezultira izraženijim i dugotrajnijim funkcionalnim promjenama glasa, vjerojatno zbog veće manipulacije tkivima vrata, jače poslijeoperacijske boli i većih kompenzacijskih naprezanja fonacijskih struktura. Međutim, šest mjeseci nakon operacije razlike između skupina više nisu statistički značajne, što upućuje na postupno izjednačavanje vokalne funkcije i potvrđuje da kod većine pacijenata dolazi do oporavaka. Takvi nalazi sukladni su istraživanjima Li i sur.⁵, koji navode da tip operacije ima snažniji učinak u ranoj nego u kasnijoj fazi oporavka.

U Tablici 4 prikazane su razlike u mjerama perceptivnih parametara glasa ovisno o trajanju operacije.

Rezultati u Tablici 4 pokazuju da se trajanje operacije pokazalo važnim čimbenikom kod težine poremećaja glasa nakon tireoidektomije. Sudionici kod kojih je operacija trajala dulje od 90 minuta, imali su značajno više vrijednosti promuklosti i hrapavosti već u prvom poslijeoperacijskom mjeranju. Ovaj trend ne samo da se zadržava nego postaje još izraženiji u drugom i trećem poslijeoperacijskom mjeranju, pri čemu su svi perceptivni parametri značajno povišeni u skupini s duljim trajanjem operacije. Ovakvi rezultati mogu se objasniti većom izloženošću laringealnih struktura mehaničkom stresu, duljom intubacijom te izraženijim poslijeoperacijskim edemom kod duljih zahvata. Nadalje su testirane razlike između različitih kategorija indeksa tjelesne mase, a rezultati su prikazani u Tablici 5. Analiza razlika prema indeksu tjelesne mase, prikazana u Tablici 5, pokazuje da sudionici s normalnim ITM-om dosljedno imaju niže vrijednosti gotovo svih perceptivnih parametara u svim trija poslijeoperacijskim mjeranjima. Razlike su

Tablica 3. Razlika u prosječnim vrijednostima perceptivnih parametara glasa ovisno o vrsti operacije

		N	M	SD	t	df	p
Promuklost, 1. POM	Lobektomija	107	1,64	0,719	-1,501	247	0,135
	Totalna tireoidektomija	142	1,77	0,728			
Hrapavost, 1. POM	Lobektomija	107	1,31	0,573	-2,445	242	0,015
	Totalna tireoidektomija	142	1,50	0,660			
Šumnost, 1. POM	Lobektomija	107	1,12	0,723	-0,310	247	0,757
	Totalna tireoidektomija	142	1,15	0,618			
Asteničnost, 1. POM	Lobektomija	107	1,13	0,728	-0,372	247	0,710
	Totalna tireoidektomija	142	1,16	0,591			
Napetost, 1. POM	Lobektomija	107	1,97	0,783	-1,685	247	0,093
	Totalna tireoidektomija	142	2,12	0,601			
Promuklost, 2. POM	Lobektomija	107	0,59	0,911	-1,729	247	0,085
	Totalna tireoidektomija	142	0,79	0,898			
Hrapavost, 2. POM	Lobektomija	107	0,46	0,717	-2,518	247	0,012
	Totalna tireoidektomija	142	0,70	0,797			
Šumnost, 2. POM	Lobektomija	107	0,42	0,659	-1,847	247	0,066
	Totalna tireoidektomija	142	0,58	0,667			
Asteničnost, 2. POM	Lobektomija	107	0,40	0,657	-2,016	247	0,045
	Totalna tireoidektomija	142	0,58	0,698			
Napetost, 2. POM	Lobektomija	107	0,64	0,983	-2,171	247	0,031
	Totalna tireoidektomija	142	0,92	1,011			
Promuklost, 3. POM	Lobektomija	107	0,34	0,700	-1,648	246	0,101
	Totalna tireoidektomija	142	0,50	0,865			
Hrapavost, 3. POM	Lobektomija	107	0,31	0,650	-1,003	247	0,317
	Totalna tireoidektomija	142	0,39	0,684			
Šumnost, 3. POM	Lobektomija	107	0,28	0,579	-1,095	247	0,274
	Totalna tireoidektomija	142	0,37	0,636			
Asteničnost, 3. POM	Lobektomija	107	0,24	0,511	-1,711	247	0,088
	Totalna tireoidektomija	142	0,37	0,690			
Napetost, 3. POM	Lobektomija	107	0,42	0,836	-1,820	247	0,070
	Totalna tireoidektomija	142	0,64	1,074			

osobito izražene u trećem poslijeoperacijskom mjerenju, gdje se bilježe značajne razlike u svim parametrima mjerenima GRBAS ljestvicom. Tukeyeva post-hoc analiza pokazala je da postoje značajne razlike između skupine pretilih sudionika u odnosu na preostale dvije skupine.

Takvi su rezultati u skladu s ranijim istraživanjima u kojima se pokazalo da je ITM značajan rizični čimbenik u razvoju i perzistiranju poremećaja glasa nakon tireoidektomije^{7,16} i objašnjavaju vezu između glasa i povišenog indeksa tjelesne mase. Prema njima, povećana količina masnog tkiva u području vrata i prsnog koša može negativno utjecati na respiratornu potporu i vokalnu učinkovitost te usporiti oporavak glasa nakon operacije. Iako se razlike s vremenom smanjuju, one su i dalje vidljive šest mjeseci nakon operacije, što su-

gerira da ITM može imati umjeren, ali dugoročan efekt na kvalitetu glasa.

Kako bi se provjerio doprinos zabilježenih navedenih čimbenika na linearnu kombinaciju perceptivnih mjera kvalitete glasa, izračunata je MANOVA za svako od triju poslijeoperacijskih mjerenja, ovisno o čimbenicima koji su se pokazali značajnima u prethodnim analizama. Prije analize testirana je multivarijatna normalnost te su isključena odstupanja s većim Mahalanobisovim udaljenostima od granične za razinu značajnosti od 0,01. Iz tog razloga analiza je provedena na nešto manjem broju sudionika. Rezultati za prvo poslijeoperacijsko mjerenje prikazani su u Tablici 6.

Kada su svi mjereni glasovni parametri organizirani u linearnu kombinaciju, ne postoje statistički značajni efekti vrste i trajanja operacije te indeksa tje-

Tablica 4. Razlika u prosječnim vrijednostima perceptivnih parametara glasa ovisno o trajanju operacije

		N	M	SD	t	df	p
Promuklost, 1. POM	do 90 min	118	1,59	0,682	-2,536	247	0,012
	duže od 90 min	131	1,82	0,749			
Hrapavost, 1. POM	do 90 min	118	1,29	0,508	-3,184	236	0,002
	duže od 90 min	131	1,53	0,705			
Šumnost, 1. POM	do 90 min	118	1,10	0,659	-0,785	247	0,433
	duže od 90 min	131	1,17	0,670			
Asteničnost, 1. POM	do 90 min	118	1,13	0,674	-0,492	247	0,623
	duže od 90 min	131	1,17	0,634			
Napetost, 1. POM	do 90 min	118	1,98	0,728	-1,599	247	0,111
	duže od 90 min	131	2,12	0,645			
Promuklost, 2. POM	do 90 min	118	0,52	0,792	-3,156	245	0,002
	duže od 90 min	131	0,87	0,972			
Hrapavost, 2. POM	do 90 min	118	0,42	0,646	-3,510	241	0,001
	duže od 90 min	131	0,76	0,842			
Šumnost 2. POM	do 90 min	118	0,41	0,630	-2,341	247	0,020
	duže od 90 min	131	0,60	0,687			
Asteničnost, 2. POM	do 90 min	118	0,38	0,626	-2,691	247	0,008
	duže od 90 min	131	0,61	0,719			
Napetost, 2. POM	do 90 min	118	0,62	0,942	-2,797	247	0,006
	duže od 90 min	131	0,97	1,037			
Promuklost, 3. POM	do 90 min	118	0,24	0,565	-3,780	217	0,000
	duže od 90 min	131	0,60	0,934			
Hrapavost, 3. POM	do 90 min	118	0,21	0,504	-3,391	226	0,001
	duže od 90 min	131	0,49	0,768			
Šumnost, 3. POM	do 90 min	118	0,22	0,525	-2,732	243	0,007
	duže od 90 min	131	0,43	0,668			
Asteničnost, 3. POM	do 90 min	118	0,19	0,452	-3,284	221	0,001
	duže od 90 min	131	0,44	0,724			
Napetost, 3. POM	do 90 min	118	0,31	0,724	-3,710	224	0,000
	duže od 90 min	131	0,76	1,131			

lesne mase na njih u prvom poslijeoperacijskom mjerenju. Rezultati MANOVA-e za drugo poslijeoperacijsko mjerenje prikazani su u Tablici 7.

Rezultati u Tablici 7 pokazuju da u drugom poslijeoperacijskom mjerenju trajanje operacije ima značajne efekte na perceptivne parametre glasa ($F = 19,461$, $p < 0,01$). Stoga možemo reći da je upravo trajanje operacije čimbenik koji najviše pridonosi trajnije povišenim vrijednostima perceptivnih mjera glasa, do tri mjeseca nakon operacije. Ovaj je efekt umjeren i objašnjava 28,8 % varijance rezultata na GRBAS ljestvici.

U konačnici, šest mjeseci nakon operacije rezultati ostaju slični kao i u drugom poslijeoperacijskom mjerenju (Tablica 8). Trajanje operacije i ovdje se potvrdilo kao najznačajniji faktor produženog poremećaja glasa, dok se preostala dva testirana

faktora nisu pokazala značajnima u ovakvom modelu.

Općenito, rezultati MANOVA-e pokazuju da pojedini čimbenici, poput vrste operacije i ITM-a, često ne dosežu statističku značajnost kada se svi glasovni parametri promatraju kao linearna kombinacija, iako su u univarijantnim analizama (t-testovima i testovima ANOVA) pokazivali značajne efekte. Ovaj nalaz može se objasniti činjenicom da su GRBAS parametri međusobno visoko korelirani, što umanjuje statističku snagu multivarijantne analize varijance. Također, u univarijantnim analizama detektiraju se specifične promjene (npr. hrapavost ili napetost), dok MANOVA ispituje zajednički obrazac varijance, koji može biti slabiji i difuzniji. Trajanje operacije jedini je čimbenik koji pokazuje konzistentan i snažan multivarijantni

Tablica 5. Razlika u prosječnim vrijednostima perceptivnih parametara glasa ovisno o indeksu tjelesne mase

		N	M	SD	F (2, 246)	p
Promuklost, 1. POM	normalan	31	1,42	0,620	3,481	0,032
	prekomjerna težina	108	1,81	0,742		
	pretilost	110	1,71	0,721		
Hrapavost, 1. POM	normalan	31	1,16	0,374	4,931	0,008
	prekomjerna težina	108	1,54	0,703		
	pretilost	110	1,37	0,588		
Šumnost, 1. POM	normalan	31	0,81	0,703	6,001	0,003
	prekomjerna težina	108	1,26	0,689		
	pretilost	110	1,11	0,596		
Asteničnost, 1. POM	normalan	31	0,84	0,779	5,648	0,004
	prekomjerna težina	108	1,27	0,664		
	pretilost	110	1,12	0,570		
Napetost, 1. POM	normalan	31	1,84	0,820	2,405	0,092
	prekomjerna težina	108	2,14	0,690		
	pretilost	110	2,04	0,634		
Promuklost, 2. POM	normalan	31	0,32	0,653	3,225	0,041
	prekomjerna težina	108	0,78	0,989		
	pretilost	110	0,74	0,864		
Hrapavost, 2. POM	normalan	31	0,26	0,514	3,584	0,029
	prekomjerna težina	108	0,67	0,843		
	pretilost	110	0,63	0,740		
Šumnost, 2. POM	normalan	31	0,26	0,514	2,650	0,073
	prekomjerna težina	108	0,56	0,727		
	pretilost	110	0,53	0,631		
Asteničnost, 2. POM	normalan	31	0,29	0,588	1,749	0,176
	prekomjerna težina	108	0,55	0,754		
	pretilost	110	0,52	0,631		
Napetost, 2. POM	normalan	31	0,45	0,888	2,223	0,110
	prekomjerna težina	108	0,83	1,037		
	pretilost	110	0,87	0,996		
Promuklost, 3. POM	normalan	31	0,10	0,396	3,742	0,025
	prekomjerna težina	108	0,54	0,858		
	pretilost	110	0,42	0,806		
Hrapavost, 3. POM	normalan	31	0,10	0,396	3,593	0,029
	prekomjerna težina	108	0,45	0,715		
	pretilost	110	0,34	0,667		
Šumnost, 3. POM	normalan	31	0,10	0,396	4,170	0,017
	prekomjerna težina	108	0,44	0,674		
	pretilost	110	0,29	0,580		
Asteničnost, 3. POM	normalan	31	0,10	0,396	3,238	0,041
	prekomjerna težina	108	0,41	0,684		
	pretilost	110	0,29	0,596		
Napetost, 3. POM	normalan	31	0,13	0,499	3,679	0,027
	prekomjerna težina	108	0,67	1,014		
	pretilost	110	0,55	1,028		

Tablica 6. Multivarijatna analiza doprinosa vrste i trajanja operacije te indeksa tjelesne mase na perceptivne parametre glasa u prvom poslijeoperacijskom mjerenju

		N	Wilks' Lambda	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power
Vrsta operacije	lobektomija	92	0,981	0,917	0,470	0,019	0,326
	totalna tireoidektomija	87					
Trajanje operacije	do 90 min	95	0,970	1,473	0,199	0,030	0,514
	duže od 90 min	84					
ITM	normalan	25	0,933	1,683	0,082	0,034	0,808
	prekomjerna težina	81					
	pretilost	73					

Tablica 7. Multivarijatna analiza doprinosa vrste i trajanja operacije te indeksa tjelesne mase na perceptivne parametre glasa u drugom poslijeoperacijskom mjerenju

		N	Wilks' Lambda	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power ^d
Vrsta operacije	lobektomija	91	0,981	0,943	0,454	0,019	0,335
	totalna tireoidektomija	79					
Trajanje operacije	do 90 min	95	0,712	19,461	0,000	0,288	1,000
	duže od 90 min	75					
ITM	normalan	27	0,965	0,854	0,577	0,017	0,456
	prekomjerna težina	73					
	pretilost	70					

Tablica 8. Multivarijatna analiza doprinosa vrste i trajanja operacije te indeksa tjelesne mase na perceptivne parametre glasa u trećem poslijeoperacijskom mjerenju

		N	Wilks' Lambda	F	Sig.	Partial Eta Squared	Observed Power ^d
Vrsta operacije	lobektomija	89	0,980	0,957	0,445	0,020	0,340
	totalna tireoidektomija	86					
Trajanje operacije	do 90 min	96	0,948	2,658	0,023	0,052	0,806
	duže od 90 min	79					
ITM	normalan	25	0,959	1,013	0,431	0,021	0,539
	prekomjerna težina	78					
	pretilost	72					

efekt, osobito u drugom i trećem poslijeoperacijskom mjerenju, gdje objašnjava značajan dio varijance ukupne percepcije glasa. To upućuje na zaključak da dulje trajanje operacije ima globalan učinak na vokalnu funkciju, kad su u pitanju perceptivne mjere kvalitete glasa, dok ostali čimbenici djeluju selektivnije na pojedinačne aspekte kvalitete glasa.

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da je poremećaj glasa nakon tireoidektomije učestala komplikacija koja može trajati i više mjeseci nakon operacije. Sociodemografski faktori poput dobi i

spola (prvo istraživačko pitanje) nisu se pokazali značajnima u određenju intenziteta poremećaja glasa ni na jednom od parametara GRBAS skale. Također se nisu pokazali značajnim faktorom ni u jednom od poslijeoperacijskih mjerenja.

Obilježja operacije pokazala su se značajnim faktorom u određenju poremećaja glasa nakon tireoidektomije. Pritom su sudionici podvrgnuti totalnoj tireoidektomiji imali izraženiji poremećaj glasa na parametrima hrapavosti u prvom te hrapavosti i asteničnosti u drugom poslijeoperacijskom mjerenju. Istovremeno, sudionici čija je operacija trajala duže od 90 minuta, pokazuju izraženije poremećaje promuklosti i hrapavosti u

prvom i svim parametrima glasa u drugom i trećem poslijeoperacijskom mjerenju. Ovaj se efekt potvrdio i kad je u pitanju linearna kombinacija perceptivnih mjera glasa, pri čemu je trajanje operacije imalo značajan efekt u drugom i trećem poslijeoperacijskom mjerenju. Ovakvi nalazi potvrđuju prvu hipotezu istraživanja.

Kad su u pitanju životne navike sudionika, pušenje i konzumacija alkohola također se nisu pokazali

Dulje trajanje operacije pokazalo se najznačajnijim prediktorom težih i dugotrajnijih poremećaja glasa, dok povišen ITM i vrsta operacije imaju selektivne učinke na pojedine glasovne parametre. Nalazi naglašavaju potrebu za ranim logopedskim praćenjem i identifikacijom rizičnih pacijenata.

značajnima u određenju poslijeoperacijskog poremećaja glasa ni u jednom mjerenju. Međutim, ITM se pokazao značajnim faktorom, odnosno pronađene su značajne razlike u promuklosti, hrapavosti, šumnosti i asteničnosti u prvom poslijeoperacijskom mjerenju, promuklosti i hrapavosti u drugom poslijeoperacijskom mjerenju te na svih pet parametara GRBAS skale u trećem poslijeoperacijskom mjerenju. Pritom je viši ITM rezultirao intenzivnijim poremećajima na svim spomenutim mjerama. Iako se ovi nalazi nisu potvrdili kad je u pitanju linearna kombinacija parametara glasa, možemo reći da je druga hipoteza istraživanja djelomično potvrđena, odnosno da neki pokazatelji životnih navika imaju značajan efekt na intenzitet poremećaja glasa nakon tireoidektomije u svim trija poslijeoperacijskim mjerenjima.

Dakle, iako kod većine pacijenata dolazi do postupnog oporavka unutar šest mjeseci, određeni čimbenici poput tipa operacije, duljeg trajanja operacije i povišenog ITM-a povezani su s izraženijim i dugotrajnijim promjenama glasa koje se detektiraju na perceptivnim mjerama. Dobiveni nalazi mogu ukazivati na kliničke implikacije za logopedsku procjenu i planiranje terapije jer omogućuju raniju identifikaciju pacijenata s povećanim rizikom za produljeni poremećaj glasa nakon tireoidektomije.

Nedostaci ovog istraživanja uključuju prigodni uzorak samo u jednoj zdravstvenoj instituciji, što

otežava uopćavanje rezultata. Problem ovakvih istraživanja također predstavlja osipanje sudionika. Naime, budući da su u svako iduće mjerenje ušli samo oni sudionici koji su u prethodnom još imali poremećaj glasa, dok se oporavljeni sudionici nisu vraćali na obradu, analize u ovom radu rađene su za svako mjerenje pojedinačno jer bi obrada podataka na ponovljenim mjerenjima rezultirala smanjenim ukupnim uzorkom. Iako je u realnosti kliničke prakse teško uvjeriti pacijente koji su u potpunosti oporavljeni da dođu na obradu samo u svrhu istraživanja, adekvatniji postupak bio bi pratiti sve sudionike u svim mjerenjima, neovisno o tome jesu li oporavljeni ili ne. Stoga smjernice za buduća istraživanja ovog područja uključuju heterogeniji i randomiziraniji uzorak te longitudinalno praćenje sudionika neovisno o razini oporavka.

Izjava o sukobu interesa: Autori izjavljuju kako ne postoji sukob interesa.

LITERATURA

- Gerardi I, Verro B, Amodei R, Richiusa P, Saraniti C. Thyroidectomy and Its Complications: A Comprehensive Analysis. *Biomedicine*. 2025;13:433.
- Jakelić A, Bonetti A, Šimunjak B. Akustička procjena i samoprocjena glasa žena s bolestima štitnjače. *Logopedija* 2015;5:9-14.
- Kim GJ, Bang J, Shin HI, Kim SY, Bae JS, Kim K, Kim JS, Hwang YS, Shim MR, Sun DI. Persistent subjective voice symptoms for two years after thyroidectomy. *Am J Otolaryngol*. 2023;44:103820.
- Söber L, Lepner U, Kirsimägi Ü, Pukša L, Kasenõmm P. Voice and Swallowing Disorders After Thyroid Surgery. *J Voice*. 2024;38:1254.e11-1254.e20.
- Li C, Lopez B, Fligor S, Broekhuis JM, Maeda A, Duncan S, Chen HW, et al. Long-term voice changes after thyroidectomy: Results from a validated survey. *Surgery*. 2021;170:1687-1691.
- Jain PV, Roy D, Manikantan K, Sharan R, Tshering P, Arun P. Contribution of weight and volume of the extirpated thyroid gland on voice alterations after total thyroidectomy in patients with papillary carcinoma of the thyroid. *J Voice* 2021;35:913-918.
- Azari S, Aghaz A, Maarefvand M, Ghelichi L, Pashazadeh F, Shavaki YA. The Prevalence of Voice Disorders and the Related Factors in University Professors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Voice*. 2024;38:1103-1114.
- Nam IC, Park JO, Kim CS, Park SJ, Lee DH, Kim HB et al. Association of smoking status, duration and amount with the risk of head and neck cancer subtypes: a national population-based study. *Am J Cancer Res* 2022;12:4815-4826.
- Sahli Z, Canner JK, Najjar O, Schneider EB, Prescott JD, Russell JO et al. Association between age and patient-reported changes in voice and swallowing after thyroidectomy. *Laryngoscope* 2019;129:519-524.

10. Nam IC, Bae JS, Lee SH, Kim JS, Hwang YS, Shim MR, et al. Prospective voice assessment after uncomplicated thyroidectomy: A comprehensive analysis of a single centre experience. *Clin Otolaryngol.* 2023;48:39-49.
11. Tedla M, Chakrabarti S, Suchankova M, Weickert MO. Voice outcomes after thyroidectomy without superior and recurrent laryngeal nerve injury: VoiSS questionnaire and GRBAS tool assessment. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016;273:4543-4547.
12. Robinson B. Gender differences in thyroid disorder symptoms: implications for treatment strategies. *J Thyroid Disord Ther* 2024;13(3):1000346.
13. Hair JF, Hult GTM, Ringle CM, Sarstedt M. A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). 3rd ed. Thousand Oaks (CA): Sage; 2022.
14. George D, Mallery P. IBM SPSS statistics 23 step by step: A simple guide and reference. 14th ed. New York (NY): Routledge; 2016.
15. Schmider E, Ziegler M, Danay E, Beyer L, Bühner M. Is it really robust? *Methodology.* 2010;6:147-151.
16. Solomon NP, Helou LB, Dietrich-Burns K, Stojadinovic A. Do obesity and weight loss affect vocal function? *Semin Speech Lang* 2011;32:31-42.