

Koartikulacijski procesi i spol

Miletić, Matea

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:544164>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-18**



Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Humanities
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
Odsjek za fonetiku

Matea Miletić

KOARTIKULACIJSKI PROCESI I SPOL

Diplomski rad

Zagreb, veljača, 2023.

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
Odsjek za fonetiku

Matea Miletić

KOARTIKULACIJSKI PROCESI I SPOL

Diplomski rad

Mentor: izv. prof. dr. sc. Marko Liker

Zagreb, veljača, 2023.

PODACI O AUTORU

Ime i prezime: Matea Miletić

Naziv oba studija:

Fonetika – Znanstveno usmjerenje fonetike

Latinski jezik i književnost – smjer Nastavnički

PODACI O RADU

Naslov rada na hrvatskome jeziku: Koartikulacijski procesi i spol

Naslov rada na engleskome jeziku: Coarticulation and gender

Datum predaje rada: 1.2.2023.

IZJAVA O AUTORSTVU DIPLOMSKOGA RADA

Ovim potvrđujem da sam osobno napisala diplomski rad pod naslovom

Koartikulacijski procesi i spol

i da sam njegova autorica.

Svi dijelovi rada, podaci ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima (mrežni izvori, udžbenici, knjige, znanstveni, stručni članci i sl.) u radu su jasno označeni kao takvi te su navedeni u popisu literature.

Matea Miletić

(potpis)

Zagreb, 1.2.2023.

Sadržaj

1.	Uvod.....	6
1.1.	Općenito o koartikulaciji	7
1.2.	Teorije i modeli koartikulacije	8
1.3.	Pristupi uzrocima koartikulacijskih procesa.....	16
2.	Anatomske razlike između spolova.....	21
2.1.	Anatomske značajke središnjeg živčanog sustava.....	21
2.2.	Anatomske razlike SŽS između spolova	23
2.3.	Anatomske razlike govornog aparata između spolova	24
3.	Razlike u koartikulacijskim procesima između spolova	29
3.1.	Razlike između muškaraca i žena na razini artikulacijske i akustičke realizacije vokala u koartikulacijskim procesima.....	30
3.2.	Razlike u koartikulacijskim procesima između muškaraca i žena na nosnom izgovornom podsustavu.....	32
3.3.	Razlike u zvučnosti i bezzvučnosti između muškaraca i žena	37
4.	Rasprava	39
5.	Zaključak.....	43
6.	Referencije	44
7.	Sažetak	48
8.	Abstract	49

1. Uvod

Postoje mnoga istraživanja o koartikulacijskim procesima, njihovim uzrocima te različitim utjecajima na koartikulaciju kao što su jezik i dob. Ipak, razlika između spolova u koartikulacijskim procesima zasad je još nedovoljno zastupljena tema u istraživanjima utjecaja na koartikulaciju. Upravo zato je posebno važno prikazati ovu temu kako bi se bolje razumjele razlike koje se javljaju u koartikulacijskim procesima između muškaraca i žena, što bi svakako moglo biti korisno za daljnja istraživanja i kasnije primijeniti primjerice u rehabilitaciji govora.

U prvom dijelu ovoga rada bit će spomenute relevantne teorije i modeli koji objašnjavaju koartikulacijske procese te će biti objašnjeni glavni aspekti koartikulacije koji mogu doprinijeti boljem shvaćanju razlika između spolova u koartikulacijskim procesima. Zatim, bit će prikazane glavne anatomske razlike između spolova na razini središnjeg živčanog sustava i na razini govornog aparata. Treći dio ovoga rada pokušat će prikazati dio istraživanja koja proučavaju neke od aspekata koartikulacije poput akustičkih razlika između spolova koje se javljaju u koartikulacijskim procesima, razlike na različitim podsustavima, poput zasad dosta istraženog nosnog izgovornog podsustava, razlika između muškaraca i žena na razini zvučnosti koje se mogu povezati sa grkljanskim i jednim dijelom s lingvalnim izgovornim podsustavom.

1.1. Općenito o koartikulaciji

Koartikulacija ili suizgovor danas se smatra temeljnom karakteristikom govora, koju govornici na nesvjesnoj razini upotrebljavaju prilikom izgovora (Farnetani i Recasens, 2010), a objašnjava se kao stalna pojava u govoru tijekom kojega je govorni trakt „u svakom trenutku pod utjecajem dvaju ili više izgovornih segmenata, a pokreti artikulatora preklapaju se u vremenu i utječu jedan na drugoga“ (Horga i Liker, 2016: 289).

Razvitak instrumentalnih eksperimentalnih metoda u području fonetike doprinio je boljem shvaćanju govornih procesa poput koartikulacije koja je drugom polovicom 20. stoljeća, posebice 60-ih godina sve do danas, postala jedno od glavnih istraživačkih tema na području fonetike. Pojam *koartikulacija* prvi je put spomenut u knjizi „Koartikulation Steuerung und Lautabgrenzung“ Menzeratha i de Lacerde (1933, prema Kühnert i Nolan, 1999), a odnosio se na pripremanje artikulatora na izgovor sljedećeg glasnika za vrijeme izgovora prethodnoga. Prema generativnoj fonologiji Chomskog i Hallea opisanoj u knjizi „The Sound Pattern of English“ (Chomsky i Halle, 1968, prema Farnetani i Recasens, 2010), stvorena je jasna razlika između asimilacije i koartikulacije. Asimilacija se promatrala kao jezično specifični problem koji mijenja fonološku strukturu segmenata, dok se koartikulacija smatrala jezično univerzalnom jer su biomehaničke karakteristike zajedničke svim ljudima (Carović, 2014). Stoga se u to vrijeme na koartikulaciju gledalo kao na posljedicu inercije govornih organa, dok se asimilacija smatrala posljedicom jezičnog planiranja (Horga i Liker, 2016). Sedamdesetih i osamdesetih godina 20. stoljeća počelo se intenzivnije istraživati uzroke koartikulacijskih procesa. Nastale su teorije i modeli koje su s različitih aspekata proučavale i objašnjavale koartikulaciju, a s vremenom su se mijenjale i nadopunjavale. Istovremeno su se razvijala dva pogleda na koartikulaciju – s jedne strane Lindblomov pristup teorije adaptivne varijabilnosti i s druge strane teorija širenja fonoloških obilježja. Lindblom (1983, 1989, 1990, prema Farnetani i Recasens, 1999) razvio teoriju adaptivne varijabilnosti koju je temeljio na ekonomičnosti govora te na teoriji o hiper- i hipo- govoru, a koje su i danas vrlo značajne za proučavanje i shvaćanje koartikulacijskih procesa. S druge strane, Daniloff i Hammarberg (1973) i Hammarberg (1976, prema Farnetani i Recasens, 1999) suprotstavljaju stajalištu Chomskog i Hallea (1968) i objašnjavaju koartikulaciju prema teoriji širenja fonoloških obilježja. Moll i Daniloff (1971), Daniloff i Hammarberg (1973) i Hammarberg (1976; prema Farnetani i Recasens, 2010) promatrali su dinamiku širenja

koartikulacije, odnosno anticipacijsku (koartikulaciju unazad) i prijenosnu (koartikulaciju unaprijed) koartikulacijsku. Ova teorija objašnjena je prvo Henkeovim modelom (1966), koji je kasnije Keating (1990) pokušala nadopuniti svojim prozorskim modelom koartikulacije. Krajem 1970-ih godina koartikulacija se počela objašnjavati teorijom koprodukcijских gesta, koja proučava stupanj preklapanja artikulacijskih gesta. Ovom teorijom proučavale su se geste te stupanj preklapanja artikulacijskih gesta, a što je vidljivo i u Recasensovom (1997, 2002, prema Farnetani i Recasens, 2010) modelu stupnja artikulacijske angažiranosti kojime se tumači stupanj angažiranosti leđa jezika tijekom artikulacije glasova. O ovim teorijama i modelima bit će više riječi u sljedećem potpoglavlju.

1.2. Teorije i modeli koartikulacije

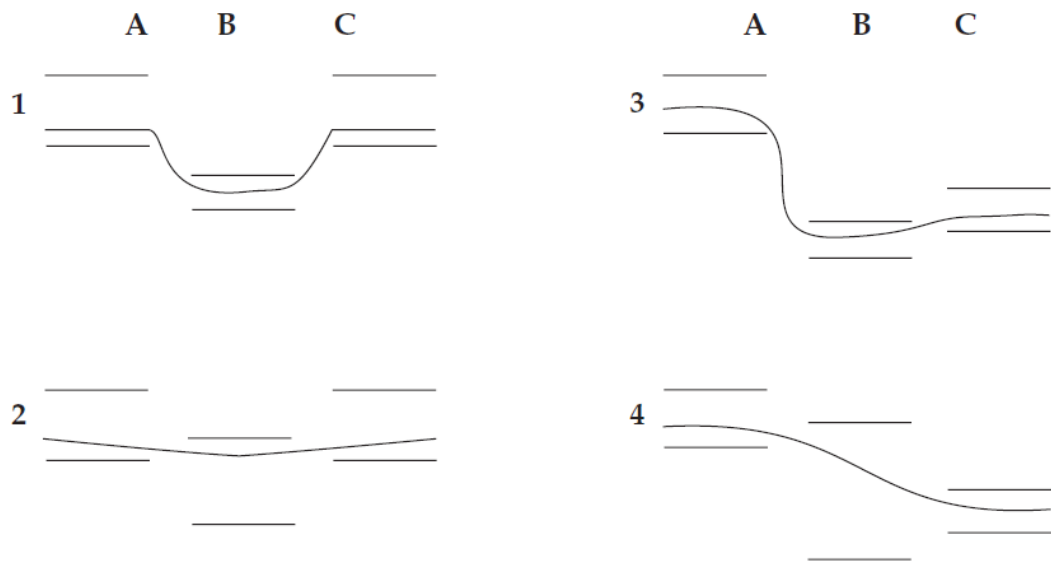
Teorijama i modelima se različitim pristupima pokušava objasniti odnos različitih aspekata i uvjetovanosti koji sudjeluju u uzrocima i posljedicama različitih koartikulacijskih procesa. Primjerice, Björn Lindblom utemeljio je teoriju adaptivne varijabilnosti i teoriju o hiper- i hipo- govoru koje promatraju koartikulaciju kao odraz govorne ekonomičnosti (Lindblom, 1983). Ovim teorijama Lindblom je pokušao prikazati da uzrok koartikulacije leži u štednji u izgovornoj aktivnosti. Osnova teorije adaptivne varijabilnosti jest ekonomičnost u potrošnji energije, koja se javlja kako u svim biološkim mehanizmima, tako i u govoru. Ekonomičnost potrošnje energije ne odnosi se na to da je koartikulacija posljedica inercije govornih organa, nego stalno prilagođavanje govorne proizvodnje trenutnim komunikacijskim zahtjevima (Farnetani i Recasens, 2010; Horga i Liker, 2016). U teoriji o hiper- i hipogovoru Lindblom uzima u obzir preciznost i brzinu govora tijekom različitih komunikacijskih situacija. Tako se precizniji govor s velikim perceptivnim kontrastom odnosi na situaciju kad osoba govori sporije čime dolazi do manje intenzivne koartikulacije naziva hipergovorom. Naime, manje intenzivnom koartikulacijom u sporijem govoru ostaje dovoljno vremena da se postignu karakteristične artikulacijske mete za određene glasnike. S druge strane, govor kojem je dovoljan malen perceptivni kontrast i odnosi se na brži govor koji „dovodi do jače koartikulacije jer artikulatori nemaju vremena postići svoje karakteristične artikulacijske mete“ (Horga i Liker, 2016: 296), naziva se hipogovor. Ipak, Lindblom je kasnije s novim spoznajama mijenjao svoju teoriju. Jedna od najznačajnijih promjena teorije bila je analiza odnosa stila govora i količine redukcije ili

govorne štednje u govoru. Time je objasnio da stil govora nužno ne utječe na dostizanje mete te da do redukcije artikulacijskih meta može doći i u sporom, a ne samo u brzom govoru, a da u brzom govoru ne mora nužno doći do redukcije pokreta. Razlog tome može biti brzina pokreta artikulatora i trajanje izgovora glasnika (Farnetani i Recasens, 1999).

Sa stajališta generativne gramatike Chomskog i Hallea (1968), koartikulacija se promatrala kao „jezično univerzalna jer proizlazi iz biomehaničkih karakteristika govora, a one su jednake za sve ljude“ (Carović, 2014: 37). Takav pogled na koartikulaciju je 1970-h godina utjecao na daljnje promatranje koartikulacije kao na proces širenja fonoloških obilježja, odnosno kao na dio gramatike (Farnetani i Recasens, 2010; Carović, 2014). Daniloff i Hammarberg (1973) i Hammarberg (1976, prema Farnetani i Recasens, 1999) suprotno stajalištu generativne gramatike predlažu teoriju širenja fonoloških obilježja prema kojoj bi se koartikulacija trebala promatrati „unutar fonološkog sustava jezika te pretpostavljaju da su koartikulacijske zakonitosti određene konkretnim gramatičkim pravilima“ (Horga i Liker, 2016: 298). Naime, prema teoriji fonoloških obilježja Daniloff i Hammarberg (1973) i Hammarberg (1976) objašnjavaju smjer širenja koartikulacije. Širenje koartikulacije unatrag smatrali odrazom jezičnog planiranja, dok su koartikulacija unaprijed smatrali posljedicom inercije govornih organa. Smjer širenja koartikulacije unatrag tumačili su pomoću Henkeovog modela iz 1966. godine (Farnetani i Recasens, 1999). Naime, ovaj model objašnjava fonološku teoriju tako što definira fonem kao jedinicu u artikulacijskom sustavu koja je karakterizirana snopom razlikovnih obilježja (Carović, 2014). Određene artikulacijske mete segmenata opisane pomoću fonoloških obilježja označane su sa (-, +, 0) na način da su artikulacijske jedinice koje su specificirane za neko obilježje označene binarno oznakom (+) ili (-), dok su nespecificirane značajke označene s (0). Primjerice, ako je neka artikulacijska jedinica specificirana oznakom (+) za neko obilježje, to obilježje će se širiti na sve prethodne segmente koji su nespecificirani (0) za to obilježje sve dok ne dođe suprotno specificiranog segmenta za određeno obilježje (-) gdje će se širenje obilježja zaustaviti.

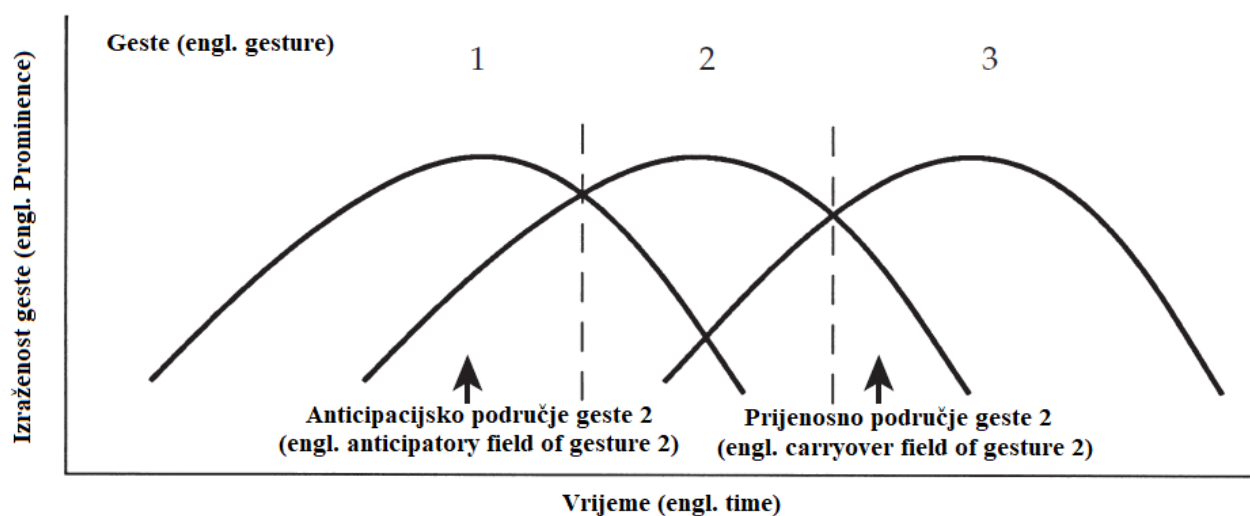
Patricia Keating (1990, prema Farnetani i Recasens, 2010) pokušala je teoriju širenja fonoloških obilježja prikazati prozorskim modelom (engl. the window model of coarticulation) tako što je proširila Henkeov model. Pomoću prozorskog modela mogla je objasniti da fonološke promjene nisu kao što je to prikazano u Henkeovom modelu isključivo kategorijalne, nego su postupne. Time je prikazano zašto su određene promjene u koartikulacijskim procesima u nekim jezicima više izražene, dok su u drugima te iste

promjene manje uočljive. Ovakvo poimanje realizacije fonema tijekom koartikulacijskih procesa također može objasniti zašto su identični koartikulacijski uvjeti različiti u različitim jezicima (Horga i Liker, 2016). Naime, prozorski model polazi od pretpostavke da su fonološka obilježja temeljne jedinice govorne proizvodnje te je svako fonološko obilježje povezano s točno određenim fizičkim artikulacijskim karakteristikama. Premda Keating (1990) koristi binarni način označavanja fonoloških obilježja sličan onome koji se pojavljuje i u Henkeovom modelu, pomoću oznaka (-, +, 0), može se reći da prema ovome modelu svako fonološko obilježje nema jednu pretpostavljenu fizičku realizaciju, nego postoji neki pretpostavljeni raspon fizičkih realizacija te se taj raspon naziva prozor. Tako, primjerice, obilježje +visok označava karakteristiku podignutosti leđa jezika i podignutosti donje čeljusti. Prema ovome modelu takozvani prozor ima svoje određeno trajanje i širinu koja predstavlja sve moguće fizičke vrijednosti neke artikulacijske jedinice kao što je raspon varijabilnosti unutar prozora. Širina prozora određena je razinom specificiranosti nekog obilježja u određenom glasniku. To znači da što je glasnik specificiraniji s obzirom na neko fonološko obilježje, to je prozor uži. Isto tako, ako je glasnik prema nekom fonološkom obilježju manje specificiran, prozor je širi. Primjerice, vokal /u/ je prema obilježju zaokruženosti usana više specificiran, manje varijabilan i time je prozor za glasnik u tom obilježju uži, naspram glasa /g/ koji prema obilježju zaokruženosti nije specificiran i time je prozor glasa /g/ za obilježje zaokruženosti širi. Također, prozore različitih širina i položaja tijekom koartikulacijskih procesa prema ovom modelu povezuju interpolacijske krivulje koja pokazuju postupnost razlika fonoloških obilježja određenih glasova unutar neke riječi ili rečenice. Prikaz prozorskog modela može se vidjeti na slici 1.



Slika 1.: Prikaz prozorskog modela. Na slici su prikazani prozori i putanje koji opisuju pokrete artikulatora u sekvenci sa tri segmenta te utjecaji uskih i širokih prozora na interpolacijske krivulje u simetričnim (1, 2) i asimetričnim (3, 4) sekvencama (Keating, prema Farnetani i Recasens, 2010: 334).

Krajem 1970-ih koartikulaciju se počelo promatrati kao proces preklapanja, a koja se naziva koprodukcijom artikulacijskih gesta. Naime, u okviru gestovne i artikulacijske fonologije, pojavila se teorija dinamične organizacije i teorija koprodukcijских gesta. Ove teorije temelje se na ideji „da su događaji koji upravljaju pokretima artikulatora diskretni i neovisni o kontekstu iako su artikulacijski i akustički rezultati govorne proizvodnje kontinuirani i ovisni o kontekstu“ (Carović, 2014: 44). Prema koprodukcijскоj teoriji artikulacijska gesta se smatra temeljnom jedinicom govorne proizvodnje. Budući da su artikulacijske geste određene „skupnim sinergijskim djelovanjem svih artikulatora koji su uključeni u određenu varijablu vokalnoga trakta“ (Horga i Liker 2016: 302), tako se same geste može objasniti kao planirani sinergijski pokret više artikulatora s određenim ciljem koji je serijski organiziran, što znači da geste slijede jedna za drugom. Također, artikulacijska gesta može se definirati kao pokret koji je dinamički specificiran, odnosno vremenski strogo određen pokret i kontekstualno neovisan. Preklapanjem gesti dolazi do njihove koprodukcije, a ovisno o stupnju preklapanja gesti dolazi do različitih koartikulacijskih procesa. Primjerice, najviši stupanj preklapanja gesti pojavljuje se kad dvije artikulacijske geste koriste isti artikulator i na njega postavljaju iste artikulacijske zahtjeve, dok se najmanje preklapanje, odnosno sukob među gestama odvija onda kad dvije geste trebaju isti artikulator, ali na njega postavljaju različite artikulacijske zahtjeve. Na slici 2 prikazan je model preklapanja gesta.



Slika 2. Prikaz modela preklapanja gesta (Fowler i Saltzman, 1993, prema Farnetani i Recasens, 2010: 336).

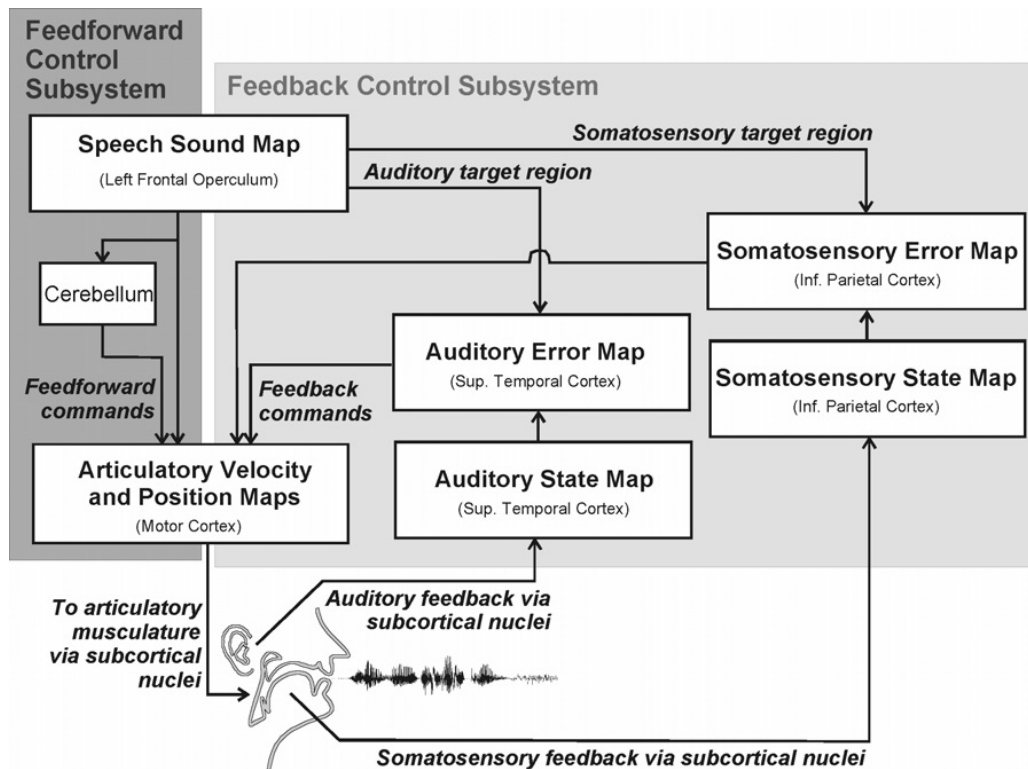
Recasensov model stupnja artikulacijske angažiranosti (hrv. SAA, engl. degree of articulatory constraint ili DAC) je pomoću koprodukcijjskih teorija koartikulacijske procese temelji na točno određenom položaju leđa jezika i njegovom stupnju angažiranosti tijekom govora. Naime, stupanj artikulacijske angažiranosti (SAA) leđa jezika određuje se ovisno o tome koliko su jako leđa jezika uključena u izvedbu nekog artikulacijskog pokreta. Kako bi se moglo jednostavnije predočiti stupnjeve artikulacijske angažiranosti leđa jezika, Recasens (1997) je u ranijim radovima objasnio model SAA pomoću 3 različita stupnja artikulacijske angažiranosti, označeni brojevima (1,2,3), s time da 1 označava minimalni stupanj artikulacijske angažiranosti, a 3 označava maksimalni stupanj artikulacijske angažiranosti leđa jezika. Prema ovome modelu Recasens (2010) objašnjava da je najviši stupanj angažiranosti leđa jezika kod onih vokala i konsonanata koji za svoje ostvarenje zahtijevaju najveću artikulacijsku preciznost jezika. Tako primjerice dvousnjeni okluziv /p/ ima minimalnu vrijednost angažiranosti leđa jezika (SAA = 1), zato što su leđa jezika minimalno angažirana u izgovoru ovoga glasnika. Tvrdonepčano /ʃ/ se prema ovom modelu označava maksimalnim stupnjem angažiranosti leđa jezika (SAA = 3) iz razloga jer su leđa jezika maksimalno angažirana prilikom izgovora ovoga glasa. U situaciji kad dva glasnika trebaju isti artikulator, no dolazi do sukoba gesta, prevladat će onaj glasnik koji ima maksimalni

stupanj angažiranosti leđa jezika, a time i najveći koartikulacijski otpor i koartikulacijski pritisak na okolne glasnike. Do sukoba gesta dolazi ovisno o tome koliki se koartikulacijski otpor i pritisak vrše na okolne glasnike. Također, ovisno o zahtjevima artikulatora geste mogu biti komplementarne ili suprotstavljene. Teorija stupnja artikulacijske angažiranosti također „dobro objašnjava i vremenske karakteristike koartikulacije jer dobro predviđa mogućnost vremenskog širenja utjecaja određene artikulacijske geste“ (Horga i Liker, 2013: 307). Kao primjer anticipacije uzrokovane stupnjem angažiranosti leđa jezika, Recasens (2010) navodi izgovor tamnog /h/ u katalonskom jeziku, gdje su leđa jezika spuštена i položena prema iza u anticipaciji geste vrha jezika koji ide prema nepcu.

Za bolje razumijevanje proizvodnje govora i koartikulacijskih procesa s biomehaničkog aspekta, ovdje je opisan model „Directions Into Velocities of Articulators“, skraćeno model DIVA. „Model DIVA je adaptivna neuronska mreža koja opisuje senzomotoričke interakcije koje su uključene u kontrolu artikulatora tijekom produkcije govora (Tourville i Guenther, 2011: 953)¹. Pomoću ovog modela pokušava se razumjeti i objasniti niz pojava proizvodnje govora poput stjecanja i zadržavanja razvoja govornih vještina kod normalnog govora te govornih poremećaja. Također pomoću ovog modela su se pokušali objasniti uzroci i nastanak anticipacijske i prijenosne koartikulacije. Model DIVA funkcionira tako da računski prikazuje interakcije između regija mozga koje sudjeluju u učenju i proizvodnji govora. Tako se primjerice, pomoću ovoga modela može modelirati i prijenosna i anticipacijska koartikulacija (Parrel, 2017, prema Guenther, 1995)². Model se sastoji od integriranog sustava uputa s mogućnošću predviđanja (engl. feedforward control subsystem) i podsustava povratne sprege (engl. feedback control subsystem) koji zajedno uče kontrolirati simulirani vokalni trakt kako bi neuronska mreža kasnije mogla proizvesti neki određeni zvuk. Svaki podsustav podijeljen je na mape. Pojam „mapa“ se ovdje odnosi na skup stanica, a „mapiranje“ na transformaciju iz jednog neuronskog prikaza u drugi (Tourville i Guenther, 2011). Shematski prikaz modela DIVA se nalazi na slici 3.

¹ „DIVA is an adaptive neural network that describes the sensorimotor interactions involved in articulator control during speech production“ (Tourville i Guenther, 2011: 953).

² „DIVA is able to model both carry-over and anticipatory coarticulation“ (Parrel, 2017, prema Guenther, 1995).



Slika 3. Na slici je prikazana shema modela DIVA. Prikazan je sustav s mogućnošću predviđanja (engl. Feedforward Control Subsystem), sustav povratne sprege (engl. Feedback Control Subsystem) te mapa glasnika (engl. Speech Sound Map) i slušne mape koje sudjeluju u usvajanju i proizvodnji govora (prema Guenther, 2006).

Proces proizvodnje govorne jedinice – realizacije fonema, sloga ili riječi, u ovome modelu započinje aktivacijom takozvane mape glasnika (engl. speech sound map) koja služi kao jedinica govora i smještena je u lijevoj hemisferi, u donjem stražnjem dijelu Brocina područja. Aktivacijom područja govornih jedinica, istovremeno se aktiviraju sustav uputa s mogućnošću predviđanja i kontrolni podsustav podsustava povratne sprege. Treniranje mreže modela DIVA počinje prvom fazom koju Guenther (2006) uspoređuje s brbljanjem i ranim oponašanjem riječi koji se javljaju u ranom razvoju govora kod djece. Taj prvi proces treniranja mreže služi kako bi se stvorile veze između motoričkih naredbi i njihovih senzoričkih posljedica. Druga faza učenja neuronske mreže modela DIVA jest faza imitacije u kojoj mreža uči različite uzorke zvukova, a koji zatim poprimaju oblik vremenski različitih akustičkih signala i odgovaraju primjerice glasu koji izgovara ljudski govornik. Ova faza se može usporediti s izloženošću djeteta zvukovima svoga materinskog jezika. Važan aspekt ovog modela je korištenje regija umjesto točaka kao mete, što omogućava jedinstveno objašnjenje za široki spektar pojava kod proizvodnje govora, a time i koartikulacije. Naime,

„koartikulacija nastaje onda kad se dogodi preklapanje između meta somatosenzoričkih regija susjednih zvukova“ (Parrell i sur., 2017: 25).³ Smjerovi širenja koartikulacije, dakle prijenosna i anticipacijska koartikulacija se kod modela DIVA smještaju u senzoričku, odnosno u slušnu i somatosenzoričku regiju. Slušna mapa se nalazi uz Heschlovu vijugu i planum temporale koji su smješteni u temporalnom (sljepoočnom) režnju, a koji služi za dugoročno verbalno pamćenje te „onih vrsta učenja i pamćenja koje zahtijevaju svjesno sudjelovanje pojedinca“ (Mildner, 2003: 23). Somatosenzorička mapa smještena je u ventralnoj precentralnoj vijugi u kojoj se nalazi primarno motoričko područje.

³ „Coarticulation occurs when there is overlap between the somatosensory target regions of neighboring speech sounds“ (Parrell i sur., 2017: 25).

1.3. pristupi uzrocima koartikulacijskih procesa

Postoje tri vrste aspekata koji na različite načine utječu na koartikulacijske procese. To su biomehanička i jezična uvjetovanost, dinamika te koartikulacijski procesi na različitim artikulacijskim podsustavima. Svi ovi aspekti jednim dijelom utječu na koartikulacijske procese, no nemoguće je uzroke i funkciju koartikulacije objasniti pomoću isključivo jednog od navedenih aspekata. To je vidljivo u prethodno opisanim teorijama i modelima koji sa različitih gledišta objašnjavaju odnos utjecaja ova tri aspekta na koartikulacijske procese.

Jedan od aspekata koji utječe na uzroke koartikulacije su jezična i biomehanička uvjetovanost. Jezična uvjetovanost koartikulacije pretpostavlja da koartikulacija nije posljedica izgovornih prilagodbi, nego da je strogo regulirana određenim jezičnim pravilima ovisno o različitim jezicima (Horga i Liker, 2016). Biomehanička uvjetovanost pretpostavlja da su karakteristike govornog aparata uzrok koartikulacije i da su stoga u različitim jezicima koartikulacijski procesi jednaki jer svi ljudi dijele jednaka biomehanička ograničenja. Biomehanička uvjetovanost svakako jest jedan od važnih aspekata za promatranje koartikulacije, što je vidljivo kod proučavanja razlika u koartikulaciji između muškaraca i žena. Primjerice, moguće je vidjeti prosječnu razliku u veličini govornog aparata između muškaraca i žena te utjecaj tih anatomskih razlika na koartikulacijske procese. Ipak, niti jezična niti biomehanička uvjetovanost ne mogu biti jedini uzrok nastajanju koartikulacije i razlikama u koartikulacijskim procesima između spolova.

Dinamika koartikulacije odnosi se na vremenski (temporalni) i prostorni (spacijalni) aspekt koartikulacije. Vremenski aspekt odnosi se na „vremensko širenje koartikulacijskih utjecaja određenog segmenta na okolne segmente“ (isto, 2016:305)⁴. Koartikulacija se prema vremenskom aspektu širi u dva smjera, a to je unaprijed i unazad. Koartikulacija unaprijed, odnosno prijenosna ili progresivna koartikulacija (engl. carryover) označava smjer širenja koartikulacijskih utjecaja ranijeg segmenta na segmente koji slijede (Kühnert i Nolan, 1999; Horga i Liker, 2016). Daniloff (1971), Daniloff i Hammarberg (1973) i Hammarberg (1976, prema Farnetani i Recasens, 1999) koartikulaciju unaprijed objašnjavaju kao rezultat inercije izgovornih organa. Koartikulacija unazad ili anticipacijska (engl. anticipatory) koartikulacija odnosi se na smjer širenja utjecaja nekog segmenta na prethodne segmente te se smatra

⁴ Horga i Liker, (2016).

odrazom jezičnog planiranja. Anticipacijska koartikulacija uočena je primjerice u istraživanju Daniloffa i Molla (1968) na labijalnoj koartikulaciji gdje je uočeno da se zaokruženost usana u anticipaciji zaokruženog vokala javlja do četiri segmenta prije samog glasnika koji utječe na prethodne segmente, dok su na velarnoj koartikulaciji Moll i Daniloff (1971) uočili spuštanje veluma u anticipaciji nazalnog konsonanta do četiri segmenta prije izgovora samog nazalnog konsonanta (Farnetani i Recasens, 1999). Prostorni (spacijalni) aspekt koartikulacije odnosi se na utjecaj koartikulacijskog otpora i koartikulacijskog pritiska glasnika na okolne glasnike čime nastaje sukob gesta, a koji može nastati na jednom ili uključiti istovremeno više artikulatora. Ovisno o artikulatoru i izgovornoj karakteristici glasnika, zahtjevi artikulatora „u potencijalnom gestovnom konfliktu mogu biti komplementarni i suprotstavljeni“ (Horga i Liker, 2016: 306). Jačina koartikulacijskog otpora i pritiska nekog artikulatora vidljiva je primjerice u Recasensovom modelu stupnja angažiranosti leđa jezika. Naime, što su leđa jezika angažiranija u izgovoru nekog glasnika, koartikulacijski otpor i koartikulacijski pritisak su veći na okolne glasnike. Kao što se može uočiti, za promatranje i shvaćanje koartikulacijskih procesa vrlo je važno razumjeti vremenski i prostorni aspekt koartikulacije. Ipak, tijekom istraživanja pojedinih koartikulacijskih procesa i razlika u koartikulaciji između spolova, nemoguće je promatrati samo jedan od ovih aspekata jer su prostorni i vremenski aspekt međusobno povezani i zavisni jedan o drugome.

Treći aspekt pristupa koartikulaciji su koartikulacijski procesi na različitim artikulacijskim (izgovornim) podsustavima. Artikulacijski podsustavi temelje se na biomehaničkim karakteristikama po čemu se različiti podsustavi i razlikuju. Osnovni artikulacijski podsustavi mogu se podijeliti na četiri glavna podsustava, a to su nosni (nazalni), grkljanski (laringalni), jezični (lingvalni) i usneni (labijalni) artikulacijski podsustava (Hardcastle i Hewlett, 1999, prema Horga i Liker, 2016). Nosni (nazalni) artikulacijski podsustav čine meko nepce (velum) i ždrijelo (farinks) i na ovom podsustavu nastaju velofaringalna i velarna koartikulacija. Nosni podsustav važan je čimbenik u ljudskom govoru (Chafcouloff i Marchal, 1999), posebice jer se na ovom podsustavu regulira prolaz nazalne i oralne zračne struje u usnu i nosnu šupljinu (Horga i Liker, 2016). S prostornog aspekta prema nekim istraživanjima uočeno je da se na nosnom podsustavu meko nepce nalazi u nižem položaju tijekom izgovora vokala koji su u blizini nazalnih konsonanata, nego kad su u blizini nenazalnih konsonanata (Dickson, 1961; Moll, 1962, prema Chafcouloff i Marchal, 1999: 70). Također, uočen je utjecaj otvorenosti i zatvorenosti vokala koji okružuju nazalni konsonant na položaj nepca. Naime, kad je nazalni konsonant u blizini otvorenih

vokala meko nepce je u nižem položaju, nego kad su nazalni konsonanti okruženi zatvorenim vokalima (Chafcouloff i Marchal, 1999; Horga i Liker, 2016). S vremenskog aspekta kod smjera i dosega širenja nazalne koartikulacije, uočeno je širenje anticipacijske koartikulacije na nekoliko prethodnih segmenata (Chafcouloff i Marchal, 1999). Doseg širenja anticipacijske koartikulacije uočen je na engleskom (Thompson i Hixon, 1979; Young i sur., 2001) i francuskom jeziku, no nije uočeno u primjerice japanskom jeziku što pokazuje utjecaj jezične uvjetovanosti na anticipacijski smjer širenja nazalizacije (Horga i Liker, 2016), moglo bi se reći kako je anticipacija uvjetovana i određenim biomehaničkim razlikama, no za takav zaključak bi bilo prvenstveno potrebno napraviti istraživanja u ostalim jezicima u kojima ova tema još nije istraživana. Razlika između muškaraca i žena vidljiva je u anticipaciji na ovom izgovornom podsustavu, no o tome će biti više riječi kasnije u ovome radu. Prijenosna nazalna koartikulacija i njezino širenje „do granice sljedećeg sloga (Horga i Liker, 2016: 312) uočeno je u mnogim jezicima. Primjerice, Farnetani (1986, prema Chafcouloff i Marchal, 1999) primijetila je u talijanskom jeziku da se nazalnost glasa /n/ više širi na sljedeći vokal nego na onaj prethodni. Budući da je ta pojava učestala u mnogim jezicima, pretpostavlja se da je prijenosna nazalna koartikulacija biomehanički uvjetovana.

Usneni (labijalni) izgovorni podsustav čine usne, točnije gornja i donja usna. Važno je na ovakav način podijeliti ovaj usneni izgovorni podsustav jer kretanje donje usne čine pokreti usne i kretanje donje čeljusti, dok su pokreti gornje usne potpuno neovisni o pokretima drugih artikulatora (Farnetani, 1999). Karakteristika usnenog podsustava jest ta da jedini artikulacijski podsustav čije su artikulacijski pokreti vidljivi na van. Glavno fonološko obilježje ovog podsustava je zaokruženost usana, a dva jezično-univerzalna parametra o kojima ovisi razina zaokruženosti usana su vertikalni i horizontalni otvor usana (Horga i Liker, 2016). Ipak, postoje jezično-specifične razlike zaokruženosti usana, no one se zapravo temelje na razlikovnoj važnosti ovog obilježja u leksiku nekog jezika. Primjerice, u engleskom jeziku je za zaokruženost dovoljno smanjiti horizontalni otvor usana kako bi se na primjer razlikovali zaokruženi od nezaokruženih vokala (Farnetani, 1999), dok su u francuskom, finskom, švedskom i kantonskom kineskom jeziku potrebne razrađenije geste usana kako bi se postigla veća potrebna fonološka razlikovna obilježja zaokruženosti. Jedan od primjera koji razlikuje više kategorija zaokruženosti je švedski jezik. Naime, Linker (1982, prema Farnetani, 1999) je prema rezultatima istraživanja potvrdio da u švedskom jeziku postoje tri kategorije obilježja zaokruženosti, a to su nezaokruženost (engl. unrounding), zatvorena zaokruženost (engl. inrounding), i otvorena zaokruženost (engl. outrounding) te da

su razlike između ove tri kategorije vidljive u stupnju isturenosti i vertikalnog otvora usana. Primjerice, zatvoreni zaokruženi vokal [u:] se razlikuje od nezaokruženog vokala [i:] „po većoj isturenosti usana i manjem vertikalnom usnenom otvoru“ (Horga i Liker, 2016: 313), a da je stražnje [u:] vrlo slično prednjem zatvorenom zaokruženom [u:] u obliku postavljanja usana (Farnetani, 1999). S prostornog aspekta usnenog artikulacijskog podsustava primjerice u francuskom jeziku je uočeno da u slogovima konsonant – vokal (K – V) zaokruženi vokal maksimalno utječe na nezaokružene konsonante, dok nezaokruženi konsonant ne vrši pritisak na zaokruženi vokal (Farnetani, 1999). S vremenskog aspekta, najviše se istraživao anticipacijski smjer širenja labijalne koartikulacije, što se može potkrijepiti karakteristikama obilježja zaokruženosti. Naime, obilježje zaokruženosti će se širiti na sve nezaokružene i segmente koji su neodređeni prema obilježju zaokruženosti. Ako su ispred obilježja zaokruženosti, nezaokruženi ili neodređeni segmenti, zaokruženost će započeti i prije završetka nezaokruženog segmenta (Horga i Liker, 2016).

Na grkljanskom (laringalnom) izgovornom podsustavu temelji se laringalna koartikulacija, a odnosi se na zvučne i bezzvučne glasnike“ (Horga i Liker, 2016: 307). Naime, na grkljanskoj koartikulaciji stvaraju se zvučni i bezzvučni glasovi, odnosno okluzivi i frikativi. Na ovom podsustavu također nastaju subglotalni i supraglotalni tlak, a njihovu razliku čini transglotalni tlak, koji je iznimno važan za ostvarivanje zvučnosti. Način i mjesto izgovora utječu na jačinu i trajanje grkljanske koartikulacije. Primjerice, značaj načina izgovora vidljiv je u razlikama procesa obezvučivanja kod frikativa i okluziva. Naime, prema istraživanjima uočeno je „da je otvaranje glotisa veće kod frikativa nego kod okluziva“ (Hoole, 1999, prema Horga i Liker, 2016: 308), a uzrok tome je raniji početak otvaranja glotisa kod frikativa, nego kod okluziva. Raniji početak otvaranja glotisa frikativima sprječava zvučnost te smanjuje otpor zračnoj struji u grkljanu i povećava se jača zračna struja u usnoj šupljini. Mjesto izgovora okluziva i frikativa može utjecati na vrijeme uključivanja glasa (hrv. VUG, engl. voice onset time, VOT). Primjerice, u hrvatskom jeziku Bakran (1996) je uočio „da je VUG kraći što je mjesto artikulacije okluziva prednije“ (Horga i Liker, 2016: 308).

Lingvalni izgovorni podsustav čini isključivo organ jezika koji je vrlo pokretljiv i iznimno važan jer sudjeluje u mnogobrojnim i različitim artikulacijskim gestama. Recasens (1999) o važnosti ovog podsustava na kojoj nastaje lingvalna koartikulacija objašnjava u svome modelu SAA u kojem je naglasak na angažiranost leđa jezika i njegovu važnost

tijekom artikulacije, a time i koartikulacije. O ovome modelu je bilo više riječi u prethodnom poglavlju, stoga se ovdje neće detaljnije objašnjavati. S prostornog aspekta postoji veliki utjecaj lingvalnog podsustava na koartikulacijske procese, što je vidljivo primjerice u utjecaju leđa jezika na izgovor prednjih i stražnjih vokala. Također, s obzirom da izrazita pokretljivost jezika može utjecati veću ili manju otvorenost i zatvorenost usne šupljine prema larinksu, može se zaključiti da lingvalni podsustav zajedno s grkljanskim izgovorni podsustavom utječe na stvaranje zvučnih i bezvučnih glasnika.

2. Anatomske razlike između spolova

Anatomske razlike između spolova vidljive su u dijelu središnjeg živčanog sustava (SŽS-a), ali i kod drugih organa i šupljina važnih za proizvodnju govora. S obzirom da se dio razlika u koartikulacijskim procesima između muškaraca i žena temelji na anatomskim razlikama između spolova, u ovome poglavlju bit će prikazane anatomske razlike koje su važne za koartikulacijske procese. Stoga, bit će opisane razlike između spolova kod izvršnih, odnosno dišnih organa koji čine dišni sustav, fonacijskog sustava te izgovornih organa (artikulatora) i šupljina pomoću kojih se oblikuju glasovi.

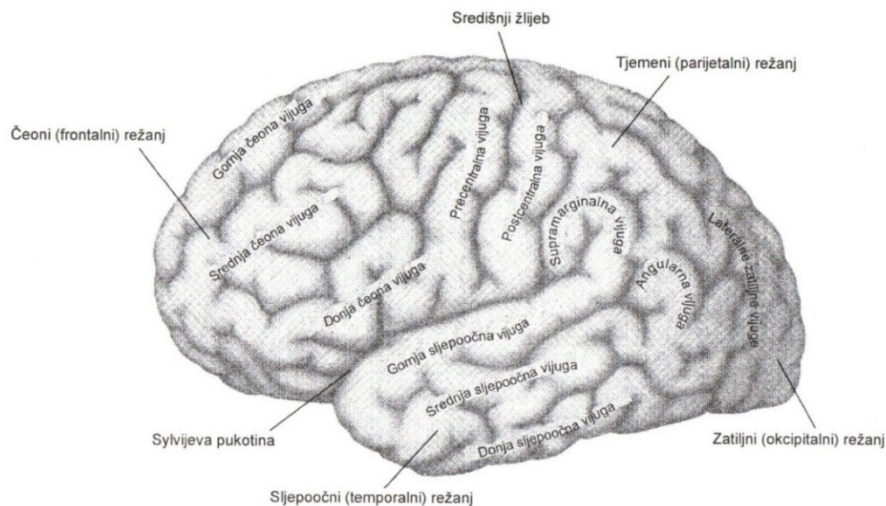
2.1. Anatomske značajke središnjeg živčanog sustava

Središnji živčani sustav (SŽS) zaslužan je za mnoge funkcije u tijelu čovjeka poput disanja, hranjenja, kognitivnih funkcija, različitih osjeta, kao što su osjet mirisa, dodira, vida te, naravno, sluha i funkcije govora, a sastoji se od velikog mozga, malog mozga i moždanog debla (Škarić, 1991). Veliki mozak podijeljen je na četiri režnja, odnosno na čeonu (frontalnu), sljepoočnu (temporalnu), tjemeni (parijetalnu) i zatiljni (okcipitalni) režanj, a sastoji se od dvije polutke, odnosno od lijeve i desne polutke (hemisfere). Lijeva i desna hemisfera anatomski se međusobno razlikuju. Također, postoji anatomska razlika lijeve i desne hemisfere između muškaraca i žena.

U lijevoj hemisferi, dominantnoj za funkciju jezika i govora, smješten je „motorni centar za govor (44. i 45. Brodmannovo polje)“ (Krmpotić-Nemanić, 1982: 387), odnosno Brocino područje koje je zaduženo za motoričku funkciju planiranja proizvodnje govora te primarno motoričko područje koje je zaslužno za hotimične pokrete mišića, primjerice prilikom govora aktiviraju se različiti artikulatori. Također, „slušna regija lokalizirana je na području sljepoočnog režnja“ (isto, 1982: 388)⁵. Sljepoočni, odnosno temporalni režanj „smješten je ispod lateralne (Sylvijeve) pukotine, a straga seže do tjemeno-zatiljne pukotine“ (Mildner, 2003: 22) i ondje se nalazi Heschlova vijuga u kojoj je smješteno primarno slušno područje i čija je funkcija obrada primarnih slušnih obavijesti (Horga i Liker, 2016) te sljepoočna površina (planum temporale), koja je većim dijelom smještena u lijevoj hemisferi

⁵ Krmpotić-Nemanić, (1982).

temporalnog režnja i otprilike odgovara Wernickeovom području (Brodmannova polja 22, 41 i 42), a zaslužna je „za sekundarnu obradu slušnih govornih podražaja, tj. središte za razumijevanje govora“ (Mildner, 2003: 23). Na slici 4 prikazani su režnjevi, pukotine i vijuge u velikom mozgu.



Slika 4. Glavne vijuge velikog mozga (Gazzaniga is sur., 2002, prema Mildner, 2003).

S obzirom da su anatomske razlike između lijeve i desne hemisfere vidljive u veličini svake polutke, „desna hemisfera je nešto veća i teža nego lijeva“ (Horga i Liker, 2016: 114) i sadrži više bijele tvari od lijeve hemisfere, dok se u lijevoj hemisferi nalazi više sive tvari naspram desne hemisfere. Također, smatra se kako su lijeva i desna hemisfera mozga lateralizirane, što znači da postoji „razmjerno veći nadzor nad nekom funkcijom od lijeve ili desne hemisfere“ (Mildner, 2013: 85), odnosno pojedina hemisfera je dominantna za određene funkcije. Tako je lijeva hemisfera dominantna za funkciju jezika i govora, dok je desna hemisfera više zadužena za vidno-prostorne funkcije (Mildner, 2013; Horga i Liker, 2016) kao što je „prepoznavanja lica i predmeta, vizualnih (nejezičnih) slika, glazbe, humora, spacijalnih informacija, kreativnosti, paralelnog procesiranja informacija i sinteze“ (Horga, 1996: 162).

2.2. Anatomske razlike SŽS između spolova

Razlike središnjeg živčanog sustava između muškaraca i žena vidljive su s obzirom na građu mozga, lateralizaciju funkcija i ponašanje (Mildner, 2003). Prema građi mozga, razlika se prvenstveno može primijetiti u prosječnoj masi mozga koja je otprilike 10% veća kod muškaraca, nego kod žena. Razlike između muškaraca i žena vidljive su također u gustoći bijele i sive tvari (Smith, 2013), s time da je uočena značajno veća gustoća sive tvari kod žena, nego kod muškaraca (Mildner, 2003; Smith, 2013), što je dokazano u istraživanju Verchinski i sur. (2000) u kojem su našli „značajno veću gustoću sive tvari u većini neokortikalnih područja u žena, a najveće su razlike u usporedbi s muškarcima uočene u srednjoj sljepoočnoj vijuzi lijeve hemisfere (Brodmannovo polje 22), u donjem tjemenu režnjiću desne hemisfere i lijevom *percuneus*“ (Mildner, 2003: 39) te u istraživanju koje su proveli „Wilke i sur. (2007) gdje su uočili da djevojke imaju proporcionalno veću gustoću sive tvari u vrlo određenom području u lijevoj donjoj čeonj vijuzi“ (Smith, 2013:283)⁶. Razlike između muškaraca i žena, navodi Mildner (2003), postoje i u masi između lijeve i desne hemisfere, a vidljive su u veličini desne hemisfere koja je veća kod muškaraca, nego kod žena te kod između kod *planum temporale* koji je „u lijevoj hemisferi rjeđe veći nego u desnoj no što je to slučaj u muškaraca“ (isto, 2003: 39)⁷.

⁶ „Wilke et al. (2007) reported that girls have a proportionally higher gray matter volume in a very distinct area in the left inferior frontal gyrus“

⁷ Mildner, (2003).

2.3. Anatomske razlike govornog aparata između spolova

Govorni aparat, odnosno izvršni govorni organi zaslužni su za stvaranje glasova, a time i govora. Dije se na tri anatomske-funkcionalne skupine organa „koje se međusobno usklađuju pri stvaranju govornog zvuka“ (Škarić, 1991:100), a to su dišni organi, organi za glasanje i izgovorni organi (isto, 1991)⁸. Na funkcionalnoj razini, govorni aparat dijeli se na respiratore (inicijatore ili aktivatore), fonatore (generatori) te izgovorne organe ili artikulatore (Škarić, 2007; Horga i Liker, 2016). Ipak, postoje određene anatomske razlike govornog aparata između muškaraca i žena.

Dišni sustav čine dišni organi, a to su pluća koja su smještena u prsnoj koši (toraksu), dušnik (traheja) i bronhi, zatim fonacijski organ grkljan (larinks) te ždrijelna (farinks), nosna i usna izgovorna šupljina (Beck, 2013). Kroz te organe i šupljine zračna struja slobodno ulazi i izlazi van. Primarna funkcija dišnog sustava je disanje i opskrbljivanje tijela kisikom, odnosno mirno disanje „koje je nehotimično i refleksno, upravljano iz produžene moždine“ (Škarić, 1991: 100). Sekundarna funkcija dišnog sustava je govor za koji se koristi aktivno disanje koje je „hotimično i svjesno, upravljano moždanom korom“ (isto, 1991: 100)⁹. Respiracijom dišnih organa nastaju procesi „pokretanja govorne zračne struje“ (Horga i Liker, 2016: 132), a ona može biti „plućna (pulmonička), grkljanska (glotalička) i mekonepčana (velarička)“ (Catford, 1990 prema Horga i Liker, 2016: 132).

Razlike između muškaraca i žena u dišnom sustavu vidljive su prvenstveno u anatomiji dišnih organa. Volumen prsne koše veći je kod muškaraca, nego kod žena, što je vidljivo još od dječje dobi, a s godinama ta razlika raste (Beck, 2013). Razlika je vidljiva i u veličini prsne kosti (sternum) koja je kod žena kraća nego što je to kod muškaraca. Također, žene „imaju veću pokretljivost gornjih rebara, omogućavajući veće širenje gornjeg dijela prsne koše“ (Davies i Davies, 1962: 285, prema Beck, 2013: 160)¹⁰. Pluća su, kao i prsni koš, prosječno veća kod muškaraca, nego kod žena te kapacitet pluća kod muškaraca iznosi otprilike 5 litara, dok kod žena kapacitet pluća iznosi otprilike 4 litre (Horga i Liker, 2016). Dušnik je cjevasti organ duljine oko 12 cm koji „osigurava dovod zraka u pluća“ (Medicinska

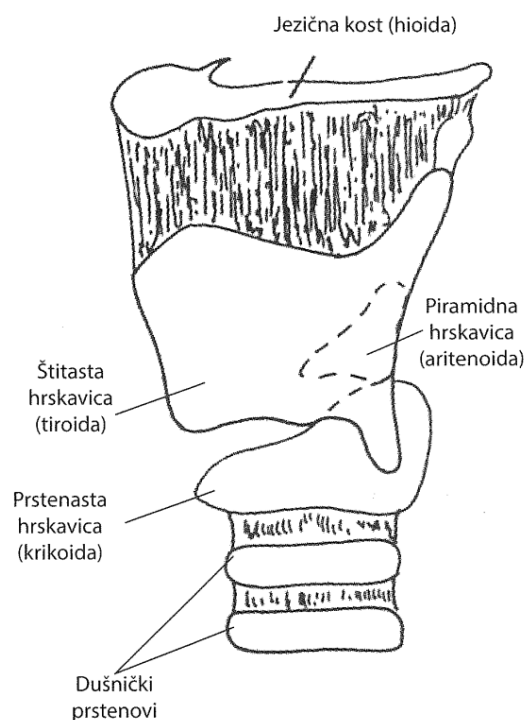
⁸ Škarić, 1991.

⁹ Škarić, 1991.

¹⁰ „Females also have rather more mobility of the upper ribs, allowing greater expansion of the upper part of the thorax“ (Beck, 2013).

enciklopedija, 1959: 394). Širina dušnika kod odraslih osoba je otprilike 2 do 2,5 cm i nema značajnih razlika između muškaraca i žena u veličini organa.

Fonacijski sustav čini organ grkljan (larinks). „Grkljan je cjevast organ, čija je primarna funkcija respiracija, a tek sekundarna fonacija“ (Krmpotić-Nemanić, 1982: 653). Grkljanom se nehotimično upravlja primarnom funkcijom, odnosno protokom zraka uz ostale organe gornjeg i donjeg dišnog sustava, dok se hotimično i svjesno upravlja funkcijom glasanja, odnosno fonacije. „Grkljan se sastoji od prstenaste hrskavice (krikoide), štitaste (tiroide) i dvije male, vokalne hrskavice piramidna oblika (aritenoida)“ (Škarić, 1991: 104). Na funkcionalnoj razini, fonacijski sustav je proces fonacije, odnosno generiranja ili stvaranja zvuka. Postoje tri tipa fonacije, a to su zvučna, bezvučna i šaptava fonacija (Horga i Liker, 2016). Grkljan i grkljanske hrskavice prikazane su na slici 5.

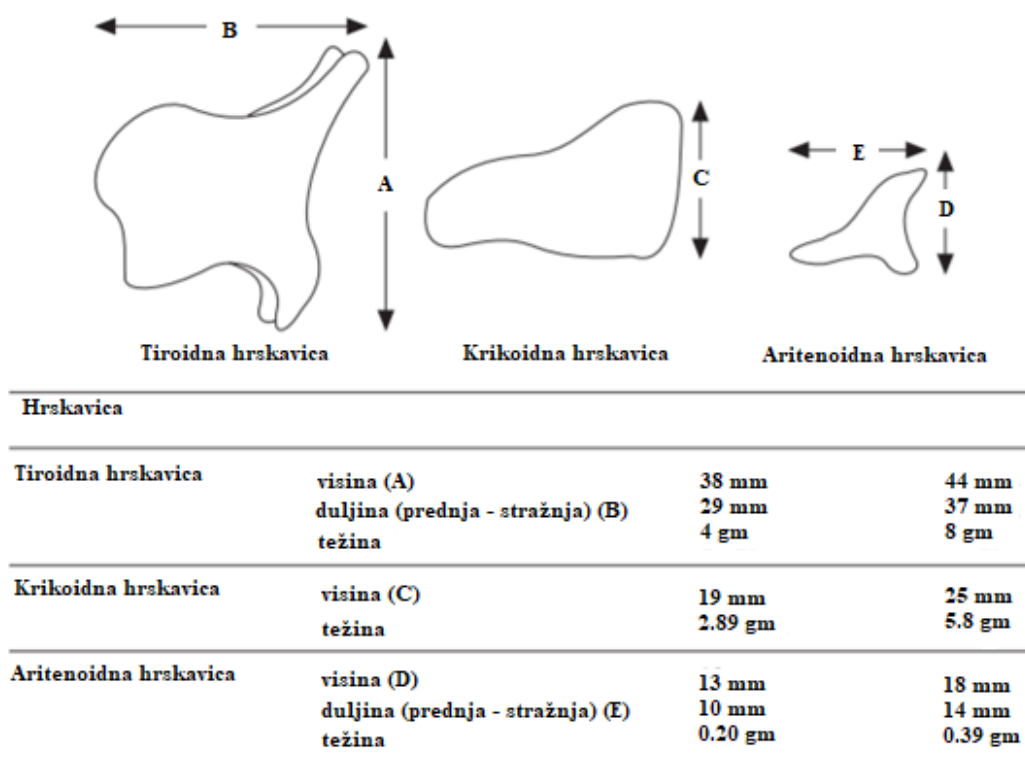


Slika 5. Grkljan (larinks) i glavne hrskavice grkljana. (Kent, 1997, prema Horga i Liker, 2016).

Razlike između muškaraca i žena vidljive su u veličini grkljana, koji je kod muškaraca veći nego kod žena. Kod muškaraca je u prosjeku duljina larinksa 33-41 mm, dok je kod žena duljina larinksa u prosjeku 28-35 mm (Williams i Eccles, 2009). Budući da fonacijski sustav, odnosno grkljan uz izgovorne organe čini vokalski trakt, očekivano je da razlika u veličini

grkljana utječe i na razlike u veličini vokalskog trakta između muškaraca i žena. Tako, vokalski trakt kod muškaraca je veličine otprilike 17 – 18 cm, dok je kod žena duljina vokalskog trakta kraća i iznosi otprilike 14 – 14,50 cm (Oh, 2010). Vokalski trakt, odnosno razlike u duljini između muškaraca i žena vidljive su i u visini fundamentalne frekvencije koja kod muškaraca iznosi 120Hz, a kod žena 220 Hz (Bakran, 1996).

Također, kako navodi Beck (2013), razlika između muškaraca i žena vidljiva je u veličini, visini, širini te težini grkljanskih hrskavica. Na slici 6 prikazane su prosječne dimenzije tiroidne, krikoidne i aritenoidne grkljanske hrskavice kod muškaraca i žena.



Slika 6. Prosječne dimenzije grkljanskih hrskavica odraslih osoba (temeljeno na podacima iz Dickson i Maue-Dickson, 1982:142-8, prema Beck, 2013: 162).

Glasnice su iznimno važne za stvaranje govora „jer njihovim treperenjem nastaje glas“ (Škarić, 1991:105). Duljina glasnica se razlikuje kod muškaraca i žena. Prema Škariću (1991) duljina glasnica kod muškaraca je od 17 do 24 mm, dok je kod žena 13 do 17 mm. Beck (2013) pak navodi kako postoje odstupanja literaturi u prosječnoj duljini glasnica kod muškaraca i žena te pretpostavlja da postoji utjecaj „genetske raznolikosti u populaciji“

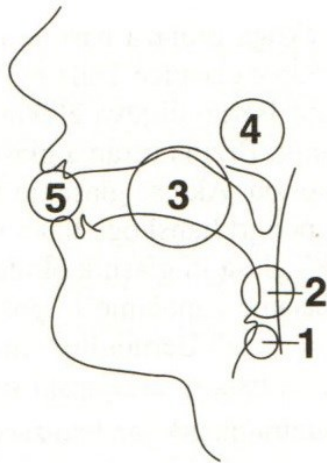
(Beck, 2013: 163).¹¹ Primjerice, prosječna duljina glasnica kod muškaraca je između 23 i 25 mm, dok je kod žena oko 17 mm (Romanes, 1978; Greene i Mattheson, 1989, prema Beck, 2013). U istraživanju u kojem su bili uključeni japanski ispitanici ta duljina iznosi 17 do 21 mm kod muškaraca te 11 do 15 mm kod žena (Hirano i dr., 1983, prema Beck, 2013). Duljina i napetost glasnica utječu na visinu glasa, što je vidljivo prosječnim vrijednostima fundamentalne frekvencije (F0) glasa koja je „kod žena viša i raspon F0 širi, nego kod muškaraca“ (Samuelsson, 2006: 1)¹². Također, razlike između spolova uočene su kod glotisa, a vidljive su u omjeru veličine membranoznog i hrskavičnog dijela međuglasničkog prolaza (glotisa). Kod muškaraca je taj omjer 15:8 mm, dok je kod žena taj omjer 12 : malo manje od 8 mm (Horga i Liker, 2016).

Izgovorni (artikulacijski) organi uzastopnim pokretima stvaraju različite glasove jedan za drugim i time se stvara artikulacija, a budući da utječu na izgovorne šupljine koje su promjenjiva oblika, obujma i čvrstoće stijenki (Škarić, 2007), tako nastaje zračna struja, ovisno o artikatorima koji u tom trenutku sudjeluju u stvaranju govora i time nastaju koartikulacijski procesi. Izgovorni organi nalaze se iznad grkljana i pomoću njih se mogu oblikovati različiti glasovi. Izgovorni organi (artikulatori) su „stražnja stjenka ždrijela (farinksa), meko nepce (velum), tvrdo nepce (palatum durum), nadzubni (alveolarni) greben, gornji zubi, gornja usna, donja usna, donji zubi i jezik“ (Horga i Liker, 2016: 246) i omeđuju izgovorne šupljine. Postoji ukupno 5 nadgrkljanskih izgovornih šupljina, a prema Škariću (1991, 2007) to su ždrijelna (faringalna), nosna (nazalna), usna (oralna), usnena (labijalna) šupljina i Morganijeve šupljine. Horga i Liker (2016) pod izgovorne šupljine koje su važne za izgovor glasnika i utječu na akustičke karakteristike pojedinih glasnika navode obraznu (bukalnu) šupljinu umjesto Morganijevih šupljina. Razlog tome je, kako navode autori, taj da je uloga Morganijevih šupljina mnogo veća „za oblikovanje boje glasa, nego za izgovor glasnika“ (Horga i Liker, 2016: 242), dok je obrazna (bukalna) šupljina značajna za izgovor frikativa (isto, 2016)¹³. Izgovorne šupljine prikazane su na slici 7.

¹¹ „but it may be that there are geographical differences in laryngeal dimensions which reflect genetic variation between populations“ (Beck, 2013).

¹² „the average F0 was higher and the F0-range in Hz wider for women than for men.“ (Samuelsson, 2006).

¹³ Horga i Liker, (2016).



Slika 7. Govorne šupljine: 1 – Morganijeve, 2 – ždrijelna, 3 – usna, 4 – nosna, 5 – usnena (Škarić, 2007:40).

Naravno, postoje anatomske razlike u veličini i duljini izgovornih organa između muškaraca i žena. Primjerice, postoje razlike u prosječnoj veličini mišićnog organa jezika. Jezik je mišićni organ, koji „prednjim dijelom leži u ustima, a stražnjim dijelom spušta se prema ždrijelu“ (Medicinska enciklopedija, 1961: 438) te je najvažniji artikulatork jer zbog svoje iznimne pomičnosti „pridonosi raznolikosti izgovornih pokreta, položaja i oblika“ (Horga i Liker, 2016: 231). Razlike između muškaraca i žena vidljive su prema veličini jezika. Tako, prema Liégeois i sur. (2009) prosječna veličina jezika kod muškaraca iznosi otprilike $89.9 \pm 11.5 \text{ cm}^3$, dok kod žena ta veličina iznosi $68.9 \pm 7.0 \text{ cm}^3$. Prema Beck (2013) lubanja je manja kod žena nego kod muškaraca. Također veličina kosti lica koje omeđuju govorne šupljine razlikuju se između spolova. Kako postoji anatomska razlika između muškaraca i žena u veličini lubanje i veličini čeljusti u kojoj se nalaze izgovorni organi, može se zaključiti da postoji i anatomska razlika izgovornih šupljina između spolova. S obzirom da izgovorne šupljine „služe kao rezonatori; u njima se stvara većina šumova koji se koriste u govoru“ (Malmberg, 1995: 21), a kosti lica „izravno ograničavaju morfologiju rezonantnih govornih šupljina“ (Beck, 2013: 166), ove karakteristike izravno utječu na rezonanciju zvuka, a time i na koartikulacijske procese u govoru, što je vidljivo u razlikama u koartikulacijskim procesima na različitim artikulacijskim podsustavima.

3. Razlike u koartikulacijskim procesima između spolova

Postoje mnoge razlike u koartikulaciji između muškaraca i žena, a prema jednom dijelu literature te razlike su vidljive na nosnom izgovornom podsustavu kod velofaringalne i velarne koartikulacije te su mnoga istraživanja zasad proučavala razlike između muškaraca i žena upravo na tom podsustavu. S obzirom na anatomske izgled i funkciju ovog artikulacijskog podsustava, i njegovu ulogu izmjene nosne i oralne zračne struje kroz nazofarinks, promatrane su potencijalne razlike između muškaraca i žena u stvaranju, trajanju i izmjeni oralne i nosne zračne struje tijekom koartikulacije. U mnogim istraživanjima na nazalnom izgovornom podsustavu istraživane su razlike poput smjera širenja koartikulacije i trajanja. Također, prema mnogim istraživanjima razlike u koartikulaciji između spolova su se temeljile na veličini vokalskog trakta, a time i akustičkog i artikulacijskog prostora.

Prvi dio ovog poglavlja prikazuje istraživanja koja se bave utjecajem akustičkih razlika u koartikulacijskim procesima kod muškaraca i žena. U drugom dijelu ovog poglavlja bit će prikazano nekoliko istraživanja u kojima se proučava utjecaj velofaringalnog artikulacijskog podsustava na razlike u koartikulacijskim procesima između muškaraca i žena. Također, na grkljanskom i jezičnom podsustavu koji utječu na zvučnost i bezvučnost glasova, moguće je uočiti da veličina grkljana može utjecati primjerice na vrijeme uključivanja glasa (VUG), a time i na razlike u početku obezvučavanja glasa. Ipak, u ovome radu bit će prikazano nekoliko istraživanja koja se detaljno bave razlikama između muškaraca i žena s akustičkog aspekta te razlikama na nosnom izgovornom podsustavu kojima je pristupljeno s više s više aspekata. Time se pokušalo dati uvid u kompleksnost i veliki značaj ove teme za daljnja pregledna i eksperimentalna istraživanja.

3.1. Razlike između muškaraca i žena na razini artikulacijske i akustičke realizacije vokala u koartikulacijskim procesima

S obzirom da postoji više anatomskih utjecaja poput veličine vokalskog trakta koji utječu primjerice na fundamentalnu frekvenciju (F0) i frekvencije formanta vokala, očekivano je da postoje razlike između muškaraca i žena upravo u visini F0, a time i u visini frekvencija prvog (F1) i drugog (F2) formanta koji opisuju akustičke karakteristike vokala. Fundamentalna frekvencija kod muškaraca je niža nego kod žena i iznosi 100 – 120 Hz, dok je kod žena F0 200 – 220 Hz (Simpson, 2009; Oh, 2010). Kako na proizvodnju vokala, a time i visinu formanta utječu vokalni trakt, položaj i oblik čeljusti, položaj jezika, mekog nepca i usnica (Bakran, 1996), očekivano je da se formanti u različitim vokalima razlikuju, ali i da dolazi do različitih frekvencija formanta između muškaraca i žena. Također, s obzirom da na prvi formant (F1) uglavnom utječe otvorenost i spuštenost čeljusti, što utječe na smanjenje suženja oralne šupljine te se frekvencije drugog formanta (F2) mogu povezati s pokretom jezika (isto, 1996)¹⁴, očekivano je da bi mogle postojati razlike između muškaraca i žena u frekvencijama i širini tih formanta. Peterson i Barney, (1952, prema Oh, 2010) navode da je visina frekvencije formanta niža kod muškaraca, nego kod žena. To je također vidljivo u hrvatskom jeziku, pa tako primjerice visina F2 vokala /i/ u hrvatskom standardnom govoru kod muškaraca iznosi 2623 Hz, dok je kod žena F2 2192 Hz.

Ipak, kad je riječ o promatranju vokala unutar koartikulacijskih procesa, veličina vokalskog trakta može utjecati na više različitih akustičkih posljedica kao što je primjerice dostizanje i nedostizanje mete, brzina artikulatora i veličina akustičkog i artikulacijskog prostora vokala (Simpson, 2002; Samuelsson, 2006) te razlike u visini prvog i drugog formanta (Oh, 2010). Prema već spomenutim anatomskim razlikama vokalskoga trakta i artikulacijskih organa koji sudjeluju tijekom govora, očekivano je da postoje razlike između muškaraca i žena u nekim akustičkim posljedicama poput veličine akustičkog i artikulacijskog prostora i brzine artikulatora koje sudjeluju u koartikulacijskim procesima. Potencijalne razlike najčešće se u istraživanju promatraju u odnosu dvaju vokala, dakle vokal – vokal (V – V) te u odnosu konsonant – vokal (K – V) i vokal - konsonant (V – K) unutar nekog vokal – konsonant – vokal (V – K – V) segmenta. Tako je, primjerice, Oh (2010) u svom istraživanju promatrala realizacije prvog i drugog formanta u odnosu dvaju vokala (V- V) te konsonanta i vokala (K – V). Odnos dvaju vokala (V – V) promatrala je na različitim beznačenjskim riječima poput

¹⁴ Bakran, (1996).

„'uba' [uba], 'abu' [abu], 'ibu' [ibu], and 'ubi' [ubi]“ (Oh, 2010: 749). Taj materijal je korišten kako bi se u odnosu V – V mogao utvrditi domet prijenosne koartikulacije svakog od zadanih vokala. Statistički značajna razlika između muškaraca i žena uočena je kod beznačenjske riječi /ibu/ gdje je kod muškaraca uočen prednjiji položaj jezika tijekom izgovora vokala /u/, nego kod žena. Ovakve razlike moguće je objasniti većim artikulacijskim prostorom vokala kod muškaraca i većom brzinom govora kod muškaraca tijekom artikulacije, nego kod žena. U odnosu K – V u kojem su korištene riječi engleskog jezika /who/ [hu], /to/ [tu] i /do/ [du] u frazi „Say K – V again“ uočeno je da su srednje vrijednosti F1 i F2 kod vokala /u/ značajno manje kod muškaraca, nego kod žena (Oh, 2010). Takav rezultat je zapravo i očekivan s obzirom da su Diehl i sur. (1995), Simpson (2000), Simpson (2001, 2002), Samuelsson (2006) uočili da postoje razlike između muškaraca i žena u veličini akustičkog prostora vokala, a što utječe na visinu F2. Naime, kod žena je uočen veći akustički prostor vokala, što utječe na visine formanta vokala, pa tako i na višu vrijednost F2 kod žena, nego kod muškaraca. Također, Simpson (2000, 2001) uočio je da osim razlika u veličini akustičkog prostora između spolova, postoji razlika u veličini artikulacijskog prostora, odnosno artikulacijski prostor kod muškaraca je veći, nego kod žena. S obzirom na razlike u veličini artikulacijskog i akustičkog prostora između spolova, Simpson (2001, 2002) uočio je veće akustičke vrijednosti F1 i F2 formanta vokala kod žena, nego kod muškaraca. Zbog većeg artikulacijskog prostora, kod muškaraca je uočeno češće nepostizanje mete (engl. undershoot) vokala i diftonga (Simpson, 2001, 2002) tijekom koartikulacije. Kod žena je uočeno češće postizanje mete tijekom koartikulacije vokala, što je objašnjeno anatomske, odnosno manjim artikulacijskim prostorom. Weirich i Simpson (2014) su istraživali postoje li razlike u nedostizanju mete kod naglašenih i nenaglašenih vokala u njemačkom jeziku. Prema rezultatima istraživanja, kod muškaraca je uočena veća količina nedostizanja mete kod nenaglašenih vokala, a uzrok jest „veći utjecaj koartikulacije kod muškaraca, nego kod žena“ (Weirich i Simpson, 2014)¹⁵. Također, kod žena nije uočena razlika između naglašenih i nenaglašenih vokala u nepostizanju mete, što Weirich i Simpson (2014) objašnjavaju time da s obzirom na manji artikulacijski prostor koji je uočen kod žena, postoje veće fiziološke restrikcije koje uzrokuju to da žene ranije postignu metu od muškaraca te je stoga kod žena uočeno manje utjecaja koartikulacije na potencijalno nepostizanje mete (isto, 2014)¹⁶.

¹⁵ „this might be caused by a stonger impact of coarticulation in males than in females“ (Weirich i Simpson, 2014)

¹⁶ Weirich i Simpson, (2014).

3.2. Razlike u koartikulacijskim procesima između muškaraca i žena na nosnom izgovornom podsustavu

Prva istraživanja pokazala su da postoji utjecaj nazalnih konsonanata na vokale i obrnuto. Primjerice u engleskoj riječi „banana“ mogao se uočiti da su zadnja dva vokala u toj riječi pod utjecajem susjednog nazala /n/, odnosno da su vrlo nazalizirani (Weeks, 1893, prema Chafcouloff i Marchal, 1999). Također, Daniloff i Moll (1968) promatrajući utjecaj okolnih vokala na nosne konsonante u izrazu na engleskom jeziku „since true“ pronalaze zaokruženi alofon [ŋ]. Uzrok tome je položaj mekog nepca (veluma) koji je tijekom izgovora nosnih konsonanata koji su okruženi vokalima bio više postavljen, što je potvrđeno raznim instrumentalnim metodama (Shriner, 1967; Bell-Berti i sur., 1979, prema Chafcouloff i Marchal, 1999) te se moglo zaključiti da postoji velika poveznica između oralnih i nazalnih glasova, a time, kako je kasnije vidljivo i poveznicom oralne i nazalne zračne struje.

Primjerice, Thompson i Hixon (1979) istraživali su različite utjecaje na velofaringalno zatvaranje i nosnu zračnu struju kod normalno čujućih ispitanika, odnosno razlike između spolova u koartikulaciji na nosnom izgovornom podsustavu. Proučavali su kako mehanizam velofaringalnog zatvaranja utječe na te razlike, a hipoteza koju su predložili jest to da postoji „razlika između spolova s obzirom na kontrolu mehanizma velofaringalnog zatvaranja“ (Thompson i Hixon, 1979). U istraživanju je sudjelovalo ukupno 112 normalno čujućih govornika, od čega je bilo 59 žena i 53 muškarca. Svi ispitanici su bili iz Tuscona, Arizone te su monolingvalni govornici američkog engleskog jezika. Ispitanici su prilikom istraživanja trebali po tri puta izgovoriti prvo glasove /i/, /s/, /z/, /n/ zatim slogove /ti/, /di/, /si/, /zi/, /ni/ i potom su trebali tri puta za redom izgovoriti beznačenjske riječi /iti/, /idi/, /isi/, /izi/, /ini/ koje se sastoje od vokala, konsonanta i na kraju ponovno vokala (V-K-V) u frazi „Say _____ again“. Ovaj materijal korišten je kako bi se izmjerila nosna zračna struja tijekom izgovora okluziva, frikativa i nazala /n/. Ove skupine konsonanata u korištene kako bi se što više izbjegli pokreti usnama koji bi ometali masku za nos koja je korištena za ovo istraživanje te se lakše moglo utvrditi postoji li značajna razlika u stvaranju nosne zračne struje između muškaraca i žena.

Vokal /i/ je izabran za ovo istraživanje zbog „njegovih pretpostavljenih čvrstih zahtjeva za velofaringalno zatvaranje“ (Moll, 1962, prema Thompson i Hixon, 1979:413)¹⁷. Naime, vokal /i/ je visok, zatvoren, prednji i nezaokružen i tijekom izgovora ovoga glasa jezik se nalazi u skroz prednjem položaju, meko nepce je povišeno naspram nazalnih konsonanata, a kako je čeljust zatvorena, time se smanjuje suženje oralne šupljine i povećava količina oralna zračna struja. Kod nazalnih konsonanata meko nepce spušteneje nego kod vokala /i/ te tijekom izgovora „postoji pregrada zračnoj struji u ustima“ (Horga i Liker, 2016: 257), tijekom govora stvara se veća nosna zračna struja. Upravo zbog pretpostavljenih razlika između podignutog, odnosno spuštenog mekog nepca te zatvorenosti vokala /i/ tijekom stvaranja oralne zračne struje, za istraživanje je izabran upravo ovaj vokal. Prilikom izgovora samostalnih glasova /i/, /s/, /z/, slogova /ti/, /di/, /si/, /zi/ te beznačenjskih riječi /iti/, /idi/, /isi/ i /izi/ očekivano nije bila uočena nosna zračna struja i velofaringalni mehanizam je bio zatvoren. Kod izgovora glasa /n/ očekivano je bila uočena u potpunosti nosna (nazalna) zračna struja kod oba spola, no nisu uočene nikakve značajne razlike. Tijekom izgovora sloga /ni/ uočena je nosna i oralna zračna struja kod muškaraca i kod žena, no također bez ikakvih značajnih razlika. Tijekom izgovora dvosložne beznačenjske riječi /ini/ u frazi „Say ____ again“, uočena je nosna zračna struja, ali je također uočena i statistički značajna razlika između muškaraca i žena kada i u kojem dijelu se pojavljuje nazalna zračne struja. Razlika između muškaraca i žena se mogla uočiti kod središnjeg dijela inicijalnog vokala /i/ u beznačenjskoj riječi /ini/. Naime, prema rezultatima istraživanja od svih ispitanika kod kojih je bila uočena nazalna struja na središnjem dijelu početnog vokala /i/, gotovo 70% njih su bile žene, neovisno o dobnoj skupini (Thompson i Hixon, 1979). Također, uočeno je da se kod žena javlja veće širenje anticipacijske nazalne koartikulacije na središnji dio početnog vokala /i/, nego kod muškaraca. Stoga, može se pretpostaviti da je jedan od uzroka izraženije anticipacije kod žena biomehanički uzrok, odnosno razlike u veličini nazofarinksa između muškaraca i žena. Isto tako nije potvrđeno, ali niti opovrgnuto, da je utjecaj odraza jezičnog planiranja uzrok veće anticipacije kod žena, nego kod muškaraca. Kod prijenosne koartikulacije na nosnom izgovornom podsustavu nije uočena nikakva značajna razlika između spolova.

¹⁷ The high vowel /i/ was selected for study within the front vowel series because of its presumed stringent velopharyngeal-closure requirements (Moll, 1962).

Zajac i sur., (1998) ponovili su istraživanje Thompson i Hixona (1979) kako bi provjerili utjecaj velofaringalnog zatvaranja na razlike u koartikulaciji između muškaraca i žena. Cilj je bio potvrditi hipotezu, a to je da se u nazalnoj koartikulaciji javlja ranija anticipacijska nazalna koartikulacija u središnjem dijelu prvog vokala /i/ tijekom izgovora beznačenjske riječi /ini/, nego kod muškaraca. Također, Zajac i sur., (1998) istraživali su utječe li naglasak riječi na očekivane navedene razlike u velofaringalnoj koartikulaciji između muškaraca i žena. U istraživanju su koristili beznačenjsku riječ vokal-nazal-vokal (V-N-V), odnosno riječ /ini/ koju su ispitanici trebali izgovoriti tri puta za redom rečenicu „Say /ini/ /ini/ /ini/ again“. Sudjelovalo je ukupno 20 ispitanika, od čega je bilo 10 muškaraca i 10 žena. Svi ispitanici su bili govornici američkog engleskog jezika sa Sveučilišta Chapel Hill u Sjevernoj Karolini, s time da je većina ispitanika pripadala sjevernoistočnom ili srednjeatlantskom dijalektu, dok su četiri ispitanika prema pripadali južnoatlantskom dijalektu. Premda nije potvrđena hipoteza Thompson i Hixona (1979) da postoji razlika između muškaraca i žena u anticipacijskoj nazalnoj koartikulaciji, autori su pretpostavili da s obzirom na puno manji broj ispitanika, nego u prethodnom istraživanju i različite dijalekte ispitanika, postoji utjecaj različitih dijalekata na ovakve rezultate. Tu pretpostavku uspoređuju sa primjerice Seaver i sur. (1991, prema Zajac i sur., 1998) koji su u svojem istraživanju pronašli akustičke razlike u nazalizaciji između ispitanika iz 4 različite regije SAD-a i Kanade i time su sugerirali kako bi mogao postajati utjecaj različitih dijalekata neke regije mogli na razlike ispitanika u nazalizaciji, a potencijalno i anticipaciji nazalne koartikulacije. Zajac i sur. (1998) napominju kako u ovom istraživanju u obzir nije uzeta koprodukcijaska teorija, odnosno vremenski aspekt segmenata u beznačenjskoj riječi te predlažu kako bi trebalo istražiti vremenski aspekt anticipacijske i prijenosne nazalne koartikulacije. Također, predlažu kako bi trebalo provjeriti postoje li možda razlike između spolova na početnim i završnim dijelovima vokala, primjerice u visini (zatvorenosti) i intenzitetu vokala tijekom koartikulacije u beznačenjskoj V-N-V riječi.

Kim i sur. (2016) istraživali su razlike u nazalizaciji na nosnom izgovornom podsustavu na velofaringalnoj koartikulaciji između muškaraca i žena te utjecaj kineskih dijalekata u standardnom mandarinskom kineskom jeziku. Pretpostavka je bila da s obzirom na razlike u anatomiji vokalskog trakta i duljini veluma i farinksa između muškaraca i žena kako je „kod žena uočeno kraće meko nepce nego kod muškaraca, očekivano je da je tijekom velofaringalnog zatvaranja kod žena kraći raspon pokreta nepca“ (Zajac i Mayo, 1996) postoje biomehaničke razlike u nazalizaciji između spolova kod govornika kineskog jezika.

Također, kako su Kim i sur. (2016) istraživali utjecaj dijalekta na razlike u velofaringalnoj koartikulaciji, analizirali su dijalekte standardnog mandarinskog kineskog jezika koji se koriste u Pekingu, Šangaju, Chongqingu i Guanzhouu. Ispitanici su bili porijeklom iz navedenih gradova. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 400 ispitanika izvornih govornika standardnog mandarinskog kineskog jezika, od toga 200 muškaraca i 200 žena. Ispitanici su bile normalno čujuće odrasle osobe, porijeklom iz Kine. 100 ispitanika je bilo iz Pekinga (50 muškaraca i 50 žena), 100 iz Šangaja (50 muškaraca i 50 žena), 100 iz Chongqing-a (50 muškaraca i 50 žena) i 100 iz Guanzhou-a (50 muškaraca i 50 žena) (isto, 2016)¹⁸. Ispitanici su u prvom dijelu istraživanja trebali pročitati tri rečenice na mandarinskom kineskom, a zatim izgovoriti tri izolirana vokala /a/, /i/ i /u/. Materijal korišten u ovom istraživanju sastoji se od tri rečenice, s time da je prva rečenica sastavljena od „16 nezalnih konsonanata“ (isto, 2016: 122)¹⁹, odnosno od okluziva, frikativa, afrikata te vokala. Druga rečenica sastojala se od 50% usnenih te 50% nosnih konsonanata. Treća rečenica sastojala se od isključivo nosnih konsonanata /m/ i /n/ te realizacije alofona [ng] u riječi *nèiměng*²⁰ i vokala. Zaključak ovog istraživanja bio je da kod zdravih normalno čujućih ispitanika, da kao i u prethodnim istraživanjima očekivano postoji razlika u nazalizaciji između muškaraca i žena, odnosno da žene stvaraju veću nazalnu zračnu struju, nego muškarci. Ipak, korelacije između spola i dijalekta nisu pronađene, no postoje razlike u većoj ili manjoj nazalizaciji kod različitih dijalekata. Prema tome, može se zaključiti jezični utjecaj na stvaranje nazalizacije.

Young, i sur. (2001) proučavali su utjecaje artikulacijske visine i intenziteta vokala na velofaringalnoj koartikulaciji i pritom su se fokusirali na doseg anticipacijske nazalne koartikulacije kod normalno čujućih govornika. Naime, u istraživanju su mjerili utjecaj visokog, srednjeg i niskog intenziteta te visine vokala tijekom izmjene oralne i nazalne zračne struje kod velofaringealne koartikulacije u beznačenjskim riječima (V-N-V) /ini/ i /ana/. Ispitanici su trebali tri puta za redom izgovoriti rečenice „Say ini ini ini again“ i zatim „Say ana ana ana again“. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 27 ispitanika od toga je bilo 15 muškaraca i 12 žena sa Sveučilišta Chapel Hill u Sjevernoj Karolini kojima je materinski jezik bio američki engleski jezik. Prema rezultatima istraživanja uočeno je, da je kod žena

¹⁸ Kim i sur., (2016).

¹⁹ Kim i sur., (2016).

²⁰ 内蒙

tijekom izgovora u beznačenjskoj riječi /ini/ naspram riječi /ana/ kod prvog vokala /i/ uočena veća redukcija oralne zračne struje i veća proizvodnja nazalne zračne struje, nego kod vokala /a/. S obzirom da je vokal /i/ zatvoreniji i prednjiji od vokala /a/ očekivano je da /i/ stvara veći otpor usne šupljine, a time i prolasku oralne zračne struje, nego kod vokala /a/. Ipak, ta razlika nije uočena kod muškaraca, što autori svog istraživanja objašnjavaju time da je kod žena „relativno veći otpor usne šupljine, nego kod muškaraca, čime se veći protok zraka usmjerava kroz nosnu šupljinu (Young i sur., 2001:59)“.²¹ Stoga, može zaključiti da je kod žena naspram muškaraca uočena veća anticipacijska nazalna koartikulacija na prvom vokalu /i/ u beznačenjskoj riječi /ini/. Također, uočeno da je povišena razina intenziteta neovisno o spolu reducirala nazalnu zračnu struju u početnom dijelu obje beznačenjske riječi, odnosno ne postoji utjecaj intenziteta na razlike u nazalizaciji između spolova.

Khwaileh (2011) je u svom radu uspoređivala razlike između muškaraca i žena u velofaringalnoj i velarnoj koartikulaciji na nazalnom izgovornom podsustavu. Cilj ovog istraživanja bio je ustanoviti postoje li razlike u dobi te između muškaraca i žena u visini vokala s obzirom tijekom anticipacijske nazalizacije te postoje li razlike u trajanju nazalne zračne struje na velarnoj koartikulaciji. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 20 ispitanika, od toga 10 muškaraca i 10 žena. Svi ispitanici su bili sa Sveučilišta u Tennessiju i izvorni govornici američkog engleskog jezika. Materijal koji je korišten u ovom istraživanju bio je vrlo sličan prethodnim istraživanjima koja su proučavala velofaringalne procese. U materijalu su korištene beznačenjske riječi V-N-V /ini/ i /ana/. Također, ispitanici su trebali izgovoriti po jednom četiri rečenice za redom, od kojih su dvije sadržavale riječ „say“ dok druge dvije rečenice su bile bez riječi „say“, iz razloga jer se željelo vidjeti postoji li ikakva razlika u koartikulaciji sa ili bez riječi koja prethodi beznačenjskim riječima /ini/ i /ana/. Rečenice koje su ispitanici trebali izgovoriti su: „Say /ana/ again“, „/ana/ again“, „Say /ini/ again“ i na kraju „/ini/ again“. Razlika koja je uočena u materijalu jest da tijekom izgovora rečenica koje ne sadrže riječ „say“ svi ispitanici neovisno o spolu reduciraju trajanje te proporcionalno tome reduciraju količinu nazalne zračne struje. Prema rezultatima ovog istraživanja uočena razlika u trajanju na velarnoj koartikulaciji između spolova. Ta razlika povezana je s visinom (zatvorenošću) vokala u trajanju te da je kod žena izraženija duljina trajanja u segmentu u kojem je prvi vokal /i/. Kod muškaraca ta razlika nije uočena. Također, kod žena je uočen veći volumen (izraženo u ml) nazalne zračne struje i veći omjer nazala tijekom stvaranja

²¹ „...relatively greater oral cavity than men, thus shunting more airflow through nasal cavity.“ (Young i sur., 2001).

oralne + nazalne zračne struje. Khwaileh (2011) smatra da je navedenim razlikama u koartikulacijskim procesima između spolova uzrok biomehanički te povezuje razlike između spolova vidljive u anatomiji oralno-faringalnih šupljina s razlikama u proizvodnji zatvorenih i otvorenih vokala. Također, prema Khwaileh (2011) navedene anatomske razlike mogle bi biti odgovorne „za veću neovisnost oralne šupljine te dulje trajanje nosne zračne struje, koja je uočena kod žena“ (isto, 2011: 76)²².

3.3. Razlike u zvučnosti i bezzvučnosti između muškaraca i žena

Zvučnost i bezzvučnost glasova stvara se na grkljanskom (laringalnom) izgovornom podsustavu u korelaciji s jezičnim (lingvalnim) podsustavom. Na stvaranje zvučnosti i bezzvučnosti utječe organ grkljana, koji je važan za fonaciju i stvaranje fundamentalne frekvencije, glotis pomoću kojeg se reguliraju razlike subglotalnog i supraglotalnog tlaka kako bi se zvučnost mogla uopće ostvariti te izgovorne šupljine koje služe kao rezonatori. Kako je već prije u radu istaknuto, postoje anatomske razlike u veličini grkljana, glotisa i izgovornih šupljina između muškaraca i žena. S obzirom da su svi navedeni organi i šupljine veći kod muškaraca, nego kod žena očekivano je da postoje neke razlike u načinu i trajanju obezvučivanja i vremenu kad dolazi do ozvučivanja, odnosno kad dolazi do vremena uključivanja glasa (VUG). Primjerice, Oh (2010) kaže da veće supralaringalne šupljine kod muškaraca olakšavaju stvaranje razlika supra- i subglotalnog tlaka, a time i vibraciju glasnica, što je zaključila iz istraživanja u korejskom jeziku, gdje je uočila da se javlja veća duljina trajanja VUG-a kod muškaraca tijekom izgovora aspiriranih okluziva Oh (2009, prema Oh, 2010). Ipak, prema istraživanjima u engleskom jeziku, primjerice Morris i sur. (2008) su kod 40 muškaraca i žena, govornika američkog engleskog jezika ispitivali utjecaj spola na vrijeme uključivanja glasa. U istraživanju su koristili slogove konsonant – vokal (K-V) koji su se sastojali od okluziva /p/, /t/, k/, /b/, /d/ i /g/ u kombinaciji s vokalima /a/, /i/ i /u/. U ovom istraživanju nisu pronađeni statistički značajni utjecaji spola na VUG, izgleda da je na duljinu VUG-a puno značajniji utjecaj vokala. Na primjer, VUG je bio dulji kada su nakon okluziva slijedili zatvoreni vokali /i/ i /u/. Ipak, premda nije dokazano, kod žena je uočeno da je VUG

²² „subtle gender differences in oral-pharyngeal anatomy...might be responsible for the increase of oral cavity impedance for women and the longer duration of nasal airflow in female speakers“ (Khwaileh, 2011).

dulji kod izgovora bezvučnih konsonanata. Robb i sur. (2005) su promatrali kombinaciju slogova (K-V) od šest okluziva i tri vokala /i/, /a/ i /u/ u američkom engleskom jeziku. Ispitanici su slogove trebali izgovoriti unutar fraze „It's a ____“. U ovom istraživanju je pronađena razlika između muškaraca i žena. Naime, kod žena je uočen značajno dulji VUG tijekom izgovora slogova u kojima su bezvučni okluzivi, nego kod muškaraca. Prema rezultatima navedenih istraživanja, moguće je uočiti da postoje razlike u duljini VUG-a između muškaraca i žena, no te razlike nisu konzistentne. Premda se razlika u trajanju može s jedne strane objasniti anatomskim razlikama između muškaraca i žena, autori ipak napominju kako treba uzeti u obzir i sociofonetske faktore, poput razlika u stilu i načinu govora (Robb i sur., 2005)²³ te da razlike mogu ovisiti o jeziku kojim ispitanici govore.

²³ „Sociophonetic factors, such as speaking style, may also contribute to gender differences in speaking behavior“ (Robb i sur., 2005).

4. Rasprava

U ovome radu prikazan je dio istraživanja koja se bave razlikama u koartikulaciji između muškaraca i žena. Razlike između muškaraca i žena prvenstveno se temelje na razlikama u anatomiji središnjeg živčanog sustava i govornog aparata, a one utječu na razlike u koartikulacijskim procesima između spolova. Jedan dio istraživanja usmjeren je na razlike između spolova koje se mogu uočiti kod artikulacijske i akustičke realizacije vokala u koartikulacijskim procesima. Prema istraživanjima prikazanim u ovom radu poput Simpsona (2001, 2002), Oh (2010), Weirich i Simpsona (2014) uočene su razlike između muškaraca i žena u akustičkom i artikulacijskom prostoru, a te razlike utječu na razlike u visini formanata vokala te redukciju vokala i veće ili manje postizanje akustičkih meta. Naime, kod žena je uočen veći akustički prostor, naspram muškaraca, što utječe na veću visine formanata vokala. U nekoliko istraživanja je potvrđeno, primjerice kod Oh (2010), da je F2 vokala viši kod žena, nego kod muškaraca, ne samo tijekom izoliranog izgovora vokala, nego i u koartikulaciji. Također, kod muškaraca je uočen veći artikulacijski prostor, nego kod žena Simpson (2000, 2001, 2002). Upravo veći artikulacijski prostor kod muškaraca uzrokuje češće nepostizanje meta u koartikulaciji vokala i diftonga, dok je kod žena uočeno češće postizanje mete. Također, kod muškaraca je zbog utjecaja koartikulacije na veći artikulacijski prostor uočeno veće nepostizanje mete kod nenaglašenih vokala, dok kod žena ta razlika nije uočena zbog manjeg artikulacijskog prostora (Weirich i Simpson, 2014). Razlika u češćem postizanju mete kod žena objašnjena je manjim artikulacijskim prostorom što znači da žene mogu artikatorima, primjerice jezikom, doseći određeni cilj koji je potreban za realizaciju određenog glasa.

Drugi dio istraživanja usmjeren je na koartikulaciju na izgovornim podsustavima. Premda su u mnogim istraživanjima o koartikulacijskim podsustavima uočene potencijalne razlike između muškaraca i žena u koartikulacijskim procesima, u ovome radu prikazana su istraživanja na nosnom izgovornom podsustavu, s obzirom da postoje konkretna istraživanja o ovom podsustavu na kojima se proučava razlika između muškaraca i žena. Thompson i Hixon (1979), Zajac i sur. (1998), Young i sur. (2001), Kim i sur. (2016), Khwaileh (2011) proučavali su razlike između koartikulacijskih procesa kod velofaringalne koartikulacije s time da je Khwaileh (2011) proučavala i velarnu koartikulaciju na nazalnom izgovornom podsustavu. Prema rezultatima ovih istraživanja može se zaključiti da razlike između muškaraca i žena postoje na ovom podsustavu na velofaringalnoj i velarnoj koartikulaciji.

Primjerice, Thompson i Hixon (1979) uočili su da je kod žena izražena veća anticipacijska nazalna koartikulacija beznačenjskoj riječi /ini/, nego kod muškaraca te da se kod žena na prvom vokalu /i/ javlja veća redukcija oralne zračne struje i veća količina nazalne zračne struje, što kod muškaraca nije potvrđeno. Prema ovim rezultatima, može se pretpostaviti da je biomehanička uvjetovanost uzrok veće anticipacijske nazalizacije kod žena (Thompson i Hixon, 1979). Young i sur. (2001) su uspoređivali na dvije beznačenjske riječi /ini/ i /ana/ postoji li razlika između muškaraca i žena, osim u anticipacijskoj nazalnoj koartikulaciji, u artikulacijskoj visini početnog vokala te postoji li razlika u razini intenziteta. Razlika u razini intenziteta između spolova nije pronađena. Ipak, Young i sur. (2001) uočili su da je kod žena izražena veća anticipacijska nazalna koartikulacija na velofaringalnoj koartikulaciji, nego kod muškaraca te da kod žena postoji razlika artikulacijskoj visini (zatvorenosti) vokala /i/, naspram početnog vokala /a/ u riječi /ana/ tijekom anticipacijske nazalizacije. Kod muškaraca ta razlika nije uočena. Prema rezultatima ovog istraživanja može se zaključiti da postoji veća anticipacijska nazalizacija kod žena, naspram muškaraca te da je kod žena izražen veći otpor usne šupljine, pa se stvara veća nosna zračna struja. Pretpostavka je da su ove razlike biomehanički uvjetovane manjom veličinom izgovornih šupljina kod žena, nego kod muškaraca. Također, kako je prije spomenuto kod Simpson (2001, 2002) da je kod žena uočen manji artikulacijski prostor, veći otpor usne šupljine kod žena bi se mogao povezati i s tom razlikom između muškaraca i žena. Khwaileh (2011) je razlike između spolova na nosnom izgovornom podsustavu uočila u velofaringalnoj i velarnoj koartikulaciji. Prema rezultatima istraživanja Khwaileh (2011) uočila je na velarnoj koartikulaciji značajnu razliku između spolova u temporalnom aspektu te primjetila da je ta razlika povezana s artikulacijskom visinom vokala. Naime, kod žena je uočeno dulje trajanje segmenta koji je pod utjecajem zatvorenog prvog vokala /i/ u beznačenjskoj riječi /ini/, dok kod muškaraca takva razlika nije uočena. Prema rezultatima navedenih istraživanja, može se uočiti da postoje razlike između muškaraca i žena u vremenskom aspektu koartikulacije, što objašnjava teorija koprodukcije gesta.

Zajac i sur. (1998) u svom istraživanju nisu uočili razlike između muškaraca i žena, no pretpostavljaju da je razlog tome može biti manji broj ispitanika kod koji su uočeni različiti dijalekti američkog engleskog jezika što ukazuje na utjecaj dijalekta na nazalizaciju. Utjecaj dijalekta na anticipacijsku nazalizaciju potvrđuju primjerice Seaver i sur. (1991, prema Zajac i sur., 1998) koji su promatrali razlike u nazalizaciji u engleskom jeziku na području Kanade i SAD-a i pronašli razlike nazalizaciji između dijalekata. Kod Kim i sur. (2016) uočena je veća

nazalizacija kod žena, nego kod muškaraca standardnom mandarinskom kineskom jeziku, no uočene su i razlike u većoj ili manjoj nazalizaciji kod različitih dijalekata standardnog mandarinskog kineskog jezika. Prema rezultatima ovih istraživanja, može se pretpostaviti da razlike između muškaraca i žena u anticipacijskoj nazalnoj koartikulaciji mogu biti i jezično uvjetovane.

S obzirom na razliku u duljini trajanja tijekom izgovora segmenta koju je Khwaileh, (2011) uočila kod velarne koartikulacije, nameće se pitanje postoji li možda veća anticipacijska koartikulacija kod žena, nego kod muškaraca te razlika u trajanju VUG-a na grkljanskom podsustavu s obzirom na utjecaj zvučno-bezvučnih parnjaka „na dinamiku zvučnosti u okolnim glasnicima“ (Horga i Liker, 2016:307) i okolnih glasnika na zvučne i bezvučne konsonante. Naime, s obzirom da postoje anatomske razlike izgovornih organa koji sudjeluju u ozvučivanju i obezvučivanju glasova između muškaraca i žena, postoje pretpostavke da postoji razlika u duljini vremena uključivanja glasa kod okluziva i frikativa. Primjerice, Oh (2010) uočila je u korejskom jeziku da postoji veća duljina trajanja VUG-a kod muškaraca prilikom izgovora aspiriranih okluziva, dok takva razlika nije uočena kod žena. Robb i sur. (2005) i Morris i sur. (2008) promatrali su razliku u trajanju VUG-a u američkom engleskom jeziku kod slogova (K-V) koji su se sastojali od šest okluziva /p/, /t/, /k/, /b/, /d/ i /g/ i bili u kombinaciji s tri vokala /i/, /a/ i /u/. Robb i sur. (2005) uočili su kod žena značajno dulji VUG tijekom izgovora slogova u kojima su bezvučni okluzivi, naspram muškaraca. Morris i sur. (2008) nisu uočili statistički značajne razlike između spolova kod trajanja VUG-a, ali su ipak uočili da je, makar ne statistički značajno, VUG nešto dulji kod žena tijekom izgovora bezvučnih okluziva. Također, uočeno je kako na trajanje VUG-a je značajniji utjecaj vokala koji slijede okluzive. Prema rezultatima ovih istraživanja moguće je uočiti kako postoje razlike u duljini VUG-a između muškaraca i žena, no te razlike mogu ovisiti primjerice o tipu jezika, odnosno je li jezik tonski ili tonsko-dinamički. Također, kako Robb i sur. (2005) i Oh (2010) napominju, treba uzeti u obzir i sociofonetske utjecaje poput stila i načina govora kad se analiziraju razlike između muškaraca i žena u trajanju VUG-a. Ipak, bilo bi potrebno detaljnije se posvetiti grkljanskom izgovornom podsustavu i svim potencijalnim razlikama između spolova.

Svakako bilo bi potrebno provjeriti postoje li značajne razlike između muškaraca i žena na ostalim podsustavima. Primjerice, s obzirom na ono što se zna o usnom koartikulacijskom podsustavu s obzirom na razlike u anatomiji veličine usana i usne šupljine, bilo bi potrebno provjeriti postoji li razlika između muškaraca i žena u anticipaciji na ovom

koartikulacijskom podsustavu. Isto tako, može se postaviti pitanje postoje li na lingvalnom podsustavu značajne razlike između muškaraca i žena u angažiranosti leđa jezika, s obzirom na razlike između spolova u veličini i debljini jezika. Budući da lingvalni podsustav sudjeluje zajedno s grkljanskim izgovornim podsustavom u obezvučavanju i ozvučavanju glasova, trebalo bi detaljnije istražiti tu poveznicu i potencijalne razlike između muškaraca i žena. Također, bilo bi potrebno provjeriti već pronađene razlike između muškaraca i žena na kliničkoj populaciji i svakako provjeriti razlike i na ostalim koartikulacijskim podsustavima kod kliničke populacije. Takva istraživanja mogla bi biti od velikog značaja za rehabilitaciju govora kod odraslih osoba. Isto tako, spoznaja o konkretnim razlikama u koartikulacijskim procesima između muškaraca i žena mogla bi biti korisna i u području sinteze i sintetiziranog govora kako bi se sintetizirani govor mogao još dodatno unaprijediti.

5. Zaključak

Cilj ovoga rada bio je prikazati razlike u koartikulacijskim procesima između muškaraca i žena. Na temelju rezultata istraživanja prikazanih u ovom preglednom radu može se zaključiti da postoji nekoliko aspekata razlika u koartikulacijskim procesima između spolova. Razlike koje su uočene između spolova većinom se temelje na utjecaju anatomskih razlika govornog aparata između muškaraca i žena. Stoga, može se zaključiti da su razlike između spolova s jedne strane vidljive na razini artikulacijske i akustičke realizacije vokala u koartikulacijskim procesima, gdje je uočen veći akustički prostor vokala kod žena, naspram muškaraca i time je kod žena je naspram muškaraca uočena veća srednja vrijednost drugog formanta (F2) vokala. Kod muškaraca je naspram žena uočen veći artikulacijski prostor, što se može uočiti kod veće brzine pokreta artikulatora i nedostizanja mete tijekom koartikulacije vokala koja je karakteristična za muškarce, dok kod žena ta razlika nije uočena. Zatim, razlike između muškaraca i žena vidljive su na nosnom izgovornom podsustavu kod velofaringalne i velarne koartikulacije. Naime, prema rezultatima istraživanja prikazanim u ovome radu može se zaključiti da je kod žena izraženija veća anticipacijska nazalna koartikulacija, nego kod muškaraca. Također, kod žena je tijekom anticipacijske nazalne koartikulacije kod izgovora početnog visokog (zatvorenog) vokala /i/ uočena veća redukcija oralne zračne struje te veće stvaranje nosne zračne struje. U velarnoj koartikulaciji uočena je još i razlika u trajanju. Naime, kod žena je uočeno veće trajanje tijekom anticipacije nazalne koartikulacije na početnom vokalu /i/, što kod muškaraca nije uočeno. Po pitanju razlika u zvučnosti i bezzvučnosti, prema rezultatima nekih istraživanja razlike između muškaraca i žena u trajanju VUG-a nisu konzistentne, odnosno u nekim istraživanjima je zaključeno da je dulje trajanje VUG-a tijekom izgovora bezzvučnih okluziva uočeno kod žena, dok neka istraživanja pronalaze dulji VUG kod muškaraca. Stoga se ne može sa sigurnošću odrediti uzrok. Ipak, moguće je zaključiti da osim pretpostavljenih anatomskih razlika, razlike u vremenu uključivanja glasa mogu ovisiti o tipu jezika i sociofonetskim utjecajima poput stila govora.

6. Referencije

Bakran, J. (1996). *Zvučna slika hrvatskoga govora*. Zagreb: Ibis grafika.

Beck, J. M. (2013). Organic Variation of the Vocal Apparatus, U W. J. Hardcastle, J. Laver i F. E. Gibbon (ur.), *The Handbook of Phonetic Sciences, Second edition*, 155-201. London, Oxford: Blackwell.

Carović, I. (2014). *Ultrazvučno istraživanje artikulacije i koartikulacije hrvatskoga vokalskog sustava*. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu: Filozofski fakultet u Zagrebu.

Chafcouloff, M., Marchal, A. (1999). Velopharyngeal coarticulation. U W. J. Hardcastle i N. Hewlett (ur.), *Coarticulation: Theory, Data and Techniques*, 69-80. Cambridge: Cambridge University Press.

Farnetani, E. (1999). Labial coarticulation. U W. J. Hardcastle i N. Hewlett (ur.), *Coarticulation: Theory, Data and Techniques*, 144-163. Cambridge: Cambridge University Press.

Farnetani, E., i Recasens, D. (1999). Coarticulation models in recent speech production theories. U W. J. Hardcastle i N. Hewlett (ur.), *Coarticulation: Theory, Data and Techniques*, 31-66. Cambridge: Cambridge University Press.

Farnetani, E. i Recasens, D. (2010). Coarticulation and Connected Speech Processes. U W. J. Hardcastle, J. Laver i F. E. Gibbon (ur.) *The Handbook of Phonetic Sciences, Second edition*, 316-352. London, Oxford: Blackwell.

Guenther, F. (2006). Cortical interactions underlying the production of speech sounds. *Journal of Communication Disorders*. 39, 5, 350-365.
<https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2006.06.013>.

Hardcastle, W., Hewlett, N. (1999). Introduction. U W. J. Hardcastle i N. Hewlett (ur.), *Coarticulation: Theory, Data and Techniques*, 1-4. Cambridge: Cambridge University Press.

Horga D. (1996). *Obrada fonetskih obavijesti*. Zagreb: Hrvatsko filološko društvo.

Horga D. i Liker M. (2016). *Artikulacijska fonetika: anatomija i fiziologija izgovora*. Zagreb: Ibis grafika.

Khwaileh, F. A. (2011). *Temporal and aerodynamic aspects of velopharyngeal coarticulation: Effects of age, gender and vowel height*. Doktorski rad. Memphis: The University of Tennessee Health Science Center.

Kim, H – K., Yu, X – M., Cao, Y – J., Liu, X – M. i Huang Z – M. (2016). Dialectal and gender differences in nasalance for a Mandarin population. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 30:2, 119-130, DOI: 10.3109/02699206.2015.1116111

Krmpotić – Nemanić, J. (1982). *Anatomija čovjeka, treće izdanje*. Jugoslavenska medicinska naklada, Zagreb.

Kühnert, B., i Nolan, F. (1999). The origin of coarticulation. U W. Hardcastle i N. Hewlett (ur.), *Coarticulation: Theory, Data and Techniques*, 7-30. Cambridge: Cambridge University Press.

Liégeois F., Albert A., Limme M. (2010). Comparison between tongue volume from magnetic resonance images and tongue area from profile cephalograms. *European Journal of Orthodontics*, 32, 4, 381–386. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjp105>

Lindblom, B. (1983). Economy of Speech Gestures. U P.F. MacNeilage, (ur.) *The Production of Speech*, 217 – 245. New York, NY: Springer.

Malmberg, B. (1995). *Fonetika*. prevela: M. Semenov. Zagreb: Ivor.

Medicinska enciklopedija. (1959). *Dušnik*. Zagreb: Leksikografski zavod FNRJ, sv. 3.

Medicinska enciklopedija. (1961). *Jezik*. Zagreb: Leksikografski zavod FNRJ, sv. 5.

Mildner, V. (2003). *Govor između lijeve i desne hemisfere*. Zagreb: IPC Grupa.

Morris, R. J., McCrea, C. R., i Herring, K. D. (2008). Voice onset time differences between adult males and females: Isolated syllables. *Journal of Phonetics*, 36, 2, 308-317. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2007.06.003>

Oh, E. (2010). Speaker Gender and the Degree of Coarticulation. *Korean Journal of Linguistics*, 35, 3, 743-766. DOI:10.18855/lisoko.2010.35.3.010

Parrell B., Lammert A. C., Ciccarelli G., Quatieri T. F. (2017). Current Models of Speech Motor Control: A Control-Theoretic Overview of Architectures & Properties. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 145, 3, 1456-1481. <https://doi.org/10.1121/1.5092807>

Robb, M., Gilbert, H., Lerman, J. (2005). Influence of gender and environmental setting on voice onset time, *Folia Phoniatria et Logopaedica: official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)*, 57, 3, 125-33. doi:10.1159/000084133.

Samuelsson, Y. (2006). Gender effects on phonetic variation and speaking styles. A literature study. *GSLT Speech Technology Term Paper*, Stockholm: Stockholm University.

Simpson, A. P. (2000). Gender-specific differences in the articulatory and acoustic realization of interword vowel sequences in American English. U *5th Seminar on Speech Production: Models and Data*. (ur. P. Hoole, M. Honda i C. Mooshammer) 209-212. Kloster Seeon.

Simpson, A. P. (2001). Dynamic consequences of differences in male and female vocal tract dimensions. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109, 5, 2153-2164 <https://doi.org/10.1121/1.1356020>

Simpson, A. P. (2002). Gender-specific articulatory–acoustic relations in vowel sequences. *Journal of Phonetics*, 30, 3, 417-435, doi: <https://doi.org/10.1006/jpho.2002.0171>.

Smith A. (2013). Neural Control of Orofacial Movements for Speech. U W.J. Hardcastle, J. Laver i F.E. Gibbon (ur.) *The Handbook of Phonetic Sciences. Second Edition*, 251-296. London, Oxford: Blackwell.

Škarić, I. (1991). Fonetika hrvatskoga književnoga jezika. U Katičić, R., Šikić, A., (ur.) *Povijesni pregled, glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika*. 61-377. Zagreb: Nakladni zavod Globus.

Škarić, I. (2007). Fonetika hrvatskoga književnoga jezika. U A. Kovačec (ur.) *Glasovi i oblici hrvatskog književnog jezika*, 17 – 157. Zagreb: Nakladni zavod Globus.

Thompson A. E. i Hixon T. J. (1979). Nasal air flow during normal speech production. *The Cleft Palate Journal*, 16, 4, 412-420. PMID: 290432.

Tourville J. A. i Guenther F. H. (2011). The DIVA model: A neural theory of speech acquisition and production. *Language and Cognitive Processes*, 26, 7, 952-981, DOI: 10.1080/01690960903498424

Weirich, M., i Simpson, A. P. (2014). Articulatory vowel spaces of male and female speakers. U *Proceedings of the 10th International Seminar on Speech Production*, 449-452. Cologne, Germany: University of Cologne.

Williams, R. G. i Eccles, R. (1990). A New Clinical Measure of External Laryngeal Size Which Predicts the Fundamental Frequency of the Larynx. *Acta Oto-Laryngologica*, 110, 1-2, 141-148, DOI: 10.3109/00016489009122529

Young, L. H., Zajac, D. J., Mayo, R., Hooper, C. R. (2001). Effects of Vowel Height and Vocal Intensity on Anticipatory Nasal Airflow in Individuals With Normal Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44, 1, 52-60, [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001/005\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001/005))

Zajac, D. J., Mayo, R. i Kataoka, R. (1998). Nasal Coarticulation in Normal Speakers A Re-Examination of the Effects of Gender. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 3, 503-510. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4103.503>

7. Sažetak

Koartikulacijski procesi i spol

Cilj ovog preglednog rada bio je prikazati istraživanja koja su proučavala razlike u koartikulacijskim procesima između muškaraca i žena. Prema pronađenim istraživanjima, može se uočiti da su razlike između spolova vidljive na razini artikulacijske i akustičke realizacije vokala u koartikulacijskim procesima. Također, prema dostupnim istraživanjima može se uočiti da postoje razlike na nosnom izgovornom podsustavu u velofaringalnoj i velarnoj koartikulaciji, koje se temelje na većoj anticipacijskoj nazalnoj koartikulaciji kod žena, nego kod muškaraca. Isto tako, prema pronađenoj literaturi, može se zaključiti da, kad je riječ o razlici u spolovima, nosni izgovorni podsustav je zasad najviše istraživani. Ona istraživanja koja se bave općenito ostalim izgovornim podsustavima, spominju potencijalne razlike između spolova, no prema dostupnoj literaturi može se zaključiti da zasada nema konkretnih istraživanja koja proučavaju isključivo razliku između spolova na ostalim artikulacijskim podsustavima. Također, u ovom radu prikazano je nekoliko istraživanja o razlikama u zvučnosti između muškaraca i žena s fokusom na trajanje VUG-a, no prema pronađenim i dostupnim istraživanjima, može se zaključiti kako bi grkljanski podsustav trebalo detaljnije istražiti.

Ključne riječi: koartikulacija, razlika između spolova, nosni izgovorni podsustav, anticipacijska koartikulacija

8. Abstract

Coarticulation and gender

The aim of this review was to present research that studied differences in coarticulation processes between men and women. According to the research found, it can be observed that the gender differences are visible at the level of articulation and acoustic realization of vocals in coarticulation processes. Also, according to available research, it can be observed that there are differences in the nasal articulatory subsystem in velopharyngeal and velar coarticulation, which is based on fact that women produce greater anticipatory nasal coarticulation than men. Likewise, according to the literature found, it can be concluded that, when it comes to gender differences, the nasal articulatory subsystem is the most researched so far. Those studies that deal with other articulatory subsystems in general mention potential differences between the sexes, but according to the available literature, it can be concluded that there are currently no specific studies that exclusively study the difference between the sexes on other articulation subsystems. Also, this paper presents several studies on the differences in sonority between men and women with a focus on the duration of VOT, but according to the found and available research, it can be concluded that the laryngeal subsystem should be investigated in more detail.

Key words: coarticulation, gender differences, nasal articulatory subsystem, anticipatory coarticulation