



UNIVERZITET U NOVOM SADU
MEDICINSKI FAKULTET
DOKTORSKE STUDIJE KLINIČKE MEDICINE

**DIMENZIJE GORNJIH RESPIRATORNIH PUTEVA KOD
MALOKLUZIJE KLASE II/1**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentori: Prof. dr Branislav Glišić
Prof.dr Nikola Grujić

Kandidat: Asist. Dr Stojan Ivić

Нови Сад, 2014. године

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska teza
Ime i prezime autora: AU	Stojan Ivić
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	Prof. dr Branislav Glišić Prof. dr Nikola Grujić
Naslov rada: NR	Dimenzije gornjih respiratirnih puteva kod malokluzije klase II/1
Jezik publikacije: JP	srpski
Jezik izvoda: JI	srp. / eng.
Zemlja publikovanja: ZP	Republika Srbija
Uže geografsko područje: UGP	Vojvodina
Godina: GO	2014.
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Novi Sad, Hajduk Veljkova 3

Fizički opis rada: FO	Broj poglavlja: 8 Broj stranica: 194 Broj slika: 2 Broj grafikona: 35 Broj referenci: 118 Broj tabela: 107 Broj priloga: 1
Naučna oblast: NO	Medicina
Naučna disciplina: ND	Stomatologija
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	Dentalna okluzija; Malokluzija klase II; Respiratorni sistem; Deca; Disanje na usta; Korektivna ortodonticija; Maksilofacijalni razvoj; Ortodontski aparati
UDK	616.314.21/.22:572.76/.77 616.22:616.314-007
Čuva se: ČU	U biblioteci Medicinskog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu
Važna napomena: VN	

Izvod: IZ

Uvod: Kraniofacijalni sistem je svim svojim strukturama razvojno, funkcionalno i anatomski tesno vezan sa strukturama gornjih respiratornih puteva. Tako je svaki poremećaj u jednom od njih često praćen manjim ili većim poremećajem u drugom. Ovaj rad se bavi utvrđivanjem mogućnosti da se prepoznaju neki od orofacijalnih faktora kod dece koji bi mogli da uzrokuju ili povećaju ozbiljnost smetnji u disanju. Od posebnog je značaja činjenica da se većina autora bavi tretiranjem odrasle populacije, dok samo nastajanje poremećaja nije jasno objašnjeno. Zbog toga je ovaj rad zamišljen kao doprinos saznanju o nekim od mnogih međusobno veoma kompleksno isprepletanih funkcionalnih i morfoloških poremećaja koji svi zajedno dovode do ovog potencijalno opasnog, a globalno prisutnog stanja. U ovom istraživanju posebna pažnja se obraća na uticaj poremećenih međuviličnih odnosa u sagitalnoj dimenziji (posteriorni odnos struktura donje vilice) kod dece koja nisu završila rast i kod koje se još uvek može terapijski delovati, kao i na sagitalnu uskost gornjih respiratornih puteva. Skeletno II klasa je poremećaj kraniofacijalnog razvoja koji se u dece leči, dok je kod odraslih sa završenim rastom taj odnos vilica fiksiran. Ispravljanje morfološke nepravilnosti kod dece koriguje se pravilnim usmeravanjem rasta, i normalizacijom poremećenih funkcija orofacijalne i nathiodne muskulature, što se postiže primenom funkcionalnih ortodontskih aparata.

Ciljevi i hipoteze: Opšti cilj rada je da se doprinese saznanjima o dimenzijama struktura u periodu razvoja koje mogu u kasnijim životnim dobima da doprinesu nastanku smetnji u disanju i nekom od širokog spektra poremećaja opisanih kao sindrom opstruktivnog prekida disanja u toku sna, kao i da se sagledaju mogućnosti ranog delovanja na njih.

Metode: Ispitivanje je sprovedeno kao kombinacija studije preseka u svom prvom delu i kohortne studije u svom drugom delu, na Klinici za stomatologiju Vojvodine. Studijom je obuhvaćeno 98 ispitanika eksperimentalne grupe koji su ispunjavali kriterijume za uključivanje u studiju, odgovarajućeg uzrasta i kraniofacijalne morfologije (druga skeletna klasa i hiperdivergentan rast), kao i 70 (dve grupe po 35) ispitanika kontrolne grupe odgovarajućeg uzrasta kao reprezent opšte populacije. Kod svih ispitanika izvršena su standardna rendgenkefalometrijska merenja i utvrđene dimenzije gornjih respiratornih puteva, kao i struktura koje bi mogle da imaju uticaja na njih, jezika i mekog nepca. Dobijene vrednosti su upoređene statistički. Posle godinu dana ortodontskog lečenja malokluzije druge klase, pristupilo se ponovnom merenju istih struktura, upoređivanju sa kontrolnom grupom odgovarajućeg uzrasta, kao i utvrđivanju nastalih promena u odnosu na početni nalaz. Da bi se utvrdio stvarni opseg promena nastalih usled ortodontske terapije, upoređen je stepen promene i kod kontrolne grupe na početku i kraju opservacionog perioda.

Rezultati: Utvrđene su sagitalne dimenzije gornjih respiratornih puteva kod ispitanika sa hiperdivergentnom malokluzijom klase II/1. Utvrđene dimenzije su značajno manje kod ispitanika sa klasom II/1 nego kod opšte populacije, na sva tri posmatrana nivoa, nivou nazofarinksa, nivou orofarinksa i nivou hipofarinksa. Ne postoji statistički značajna međuzavisnost između sagitalnih dimenzija gornjih respiratornih puteva i skeletnih odnosa u sagitalnoj dimenziji. Nakon ortodontskog lečenja funkcionalnim aparatima, kod ispitanika su se dimenzije gornjih disajnih puteva na sva tri posmatrana nivoa povećale.

Zaključak: Nalazi potvrđuju da su gornji disajni putevi kod osoba sa hiperdivergentnom klasom II/1 uži nego kod ostatka populacije, kao i da uravnotežavanje njihovih morfofunkcionalnih odlika u toku rasta ortodontskim lečenjem dovodi i do skladnijeg razvoja faringealnih struktura koje izgrađuju gornje disajne puteve.

Datum prihvatanja teme od strane

25. III 2014.

NN veća:
DP

Datum odbrane: DO	
Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO	<p>predsednik: Prof. dr Ivana Šćepan, Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu,</p> <p>član: Prof. dr Đorđe Petrović, Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu,</p> <p>član: Doc. dr Predrag Vučinić, Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu,</p> <p>član: Prof. dr Dubravka Marković, Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu,</p> <p>član: Prof. dr Siniša Mirković, Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu.</p> <p>rezervni članovi: Doc. dr Zorana Nikolić, Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu,</p>

University of Novi Sad

ACI

MSI

Key word
documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	Phd thesis
Author: AU	Stojan Ivić
Mentor: MN	Prof. dr Branislav Glišić Prof. dr Nikola Grujić
Title: TI	Upper airway dimensions in class II/1 malocclusion
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	eng. / srp.
Country of publication: CP	Republic of Serbia
Locality of publication: LP	Province of Vojvodina
Publication year: PY	2014.
Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	Novi Sad, 3 Hajduk Veljkova St.

Physical description: PD	Number of chapters: 8 Number of citations: 118 Number of pages: 194 Number of graphs: 35 Number of tables: 107 Number of appendices: 1
-----------------------------	--

Scientific field SF	Medicine
Scientific discipline SD	Dentistry
Subject, Key words SKW	Dental Occlusion; Malocclusion, Angle Class II; Respiratory System; Child; Mouth Breathing; Orthodontics, Corrective; Maxillofacial Development; Orthodontic Appliances
UC	616.314.21/.22:572.76/.77
Holding data: HD	Library of Faculty of Medicine, University of Novi Sad
Note: N	

Abstract: AB

Introduction: Craniofacial system has all of its structures developmentally, functionally and anatomically closely related to the structures of the upper respiratory tract. Thus, any disturbance in any of them is often accompanied by a disorder in the other. This paper is identifying opportunities to recognize some of the orofacial factors in children that could cause or increase the severity of breathing difficulties. Of particular importance is the fact that most authors deal with treating the adult population, while the mere emergence of the developmental disorder is not clearly explained. Therefore, this paper is conceived as a contribution to the knowledge of some of the many mutually very complex, interwoven functional and morphological disorders that together lead to this potentially dangerous, a globally present situation. In this study, special attention is paid to the influence of irregular intermaxillary relationship in the sagittal dimension (posterior position of lower jaw) in children who have not yet completed growth and in which there still can be a therapeutic act, as well as the sagittal narrowness of the upper respiratory tract. Correcting morphological irregularities in children is achieved by modifying and directing the growth and normalization of disturbed functions of orofacial musculature, by the application of functional orthodontic appliances.

Objectives and hypotheses: The overall objective of this paper is to contribute to the knowledge of the structures and dimensions of the structures during the period of development, which may in later stages of life contribute to the occurrence of disturbances in breathing and a wide spectrum of disorders described as obstructive sleep apnoea syndrome, as well as to examine the possibility of affecting them early.

Methods: The study was conducted as a combination of cross-sectional study in the first part and cohort study in its second part. It was performed at the Clinic of Dentistry of Vojvodina. The study included 98 experimental group subjects who met the criteria for inclusion in the study, appropriate age and craniofacial morphology (second class and hyperdivergent skeletal growth), and 70 (two groups of 35) of controls, being of corresponding ages. Roentgenocephalometric features and the dimensions of the upper respiratory tract were assessed in all subjects, as well as structures that could influence them, tongue and soft palate. The values obtained were compared statistically. After a year of orthodontic treatment of class II malocclusion, re-measurement of the same structures was performed, as well as the comparison with a control group of corresponding age. Changes in relation to the initial findings were tracked. To determine the actual extent of the changes caused by orthodontic treatment, the degree of change was compared in the control group at the beginning and end of the observation period.

Results: The sagittal dimensions of the upper respiratory tract are significantly smaller in patients with Class II/1 than in the general population in all three observed levels, the level of the nasopharynx, oropharynx, and the level of level of hypopharynx. There was no significant interdependence between the sagittal dimension of the upper respiratory tract and skeletal relationships in the sagittal dimension. After orthodontic treatment by the means of functional appliances, the dimensions of the upper airway in all three observed levels increased.

Conclusion: The findings confirm that the upper airway in patients with hyperdivergent class II/1 malocclusion is narrower than in the rest of the population, as well as that balancing their morphofunctional facial features during growth by orthodontic treatment leads to the more harmonious development of the pharyngeal structures that make up the upper airways.

Accepted on Scientific Board on:
AS

March the 25th, 2014.

Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	<p>president: Prof. dr Ivana Šćepan, Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu,</p> <p>member: Prof. dr Đorđe Petrović, Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu,</p> <p>member: Doc. dr Predrag Vučinić, Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu,</p> <p>member: Prof. dr Dubravka Marković, Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu,</p> <p>member: Prof. dr Siniša Mirković, Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu.</p> <p>members in reserve: Doc. dr Zorana Nikolić, Stomatološki fakultet Univerziteta u Beogradu,</p>

SADRŽAJ

1. POLAZNI STAVOVI	1
1.1. Ždrelno- farinks	1
1.1.1. Klinička anatomija.....	1
1.2. Nazofarinks (rinofarinks, epifarinks) ili gornji sprat ždrela,.....	1
2. Orofarinks (mezofarinks, buko-farinks) ili srednji sprat ždrela,.....	1
3. Hipofarinks (laringofarinks) ili donji sprat ždrela.	1
1.1.2. Rast farinksa kao ekspresija somatotipa	2
1.1.3. Rast farinksa i njegove fiziološke implikacije	4
1.1.4. Način rasta koštanih struktura farinksa.....	4
1.1.5. Fiziološke adaptacije na smanjenu prohodnost gornjih disajnih puteva	7
1.2. Rast skeletnih struktura lica	9
1.2.1. Funkcionalni matriks i rast donje vilice.....	9
1.2.2. Smer rasta mandibule	11
1.3. Kraniofaciocervikalna morfologija i disajni putevi.....	12
1.4. Uticaj ortodontske terapije na gornje disajne puteve.....	19
1.5. Dejstvo splinta za anteriorno postavljanje donje vilice (<i>Mandibular advancement splint- MAS</i>).....	20
1.6. Mehanizam i dejstvo funkcionalnih aparata tipa Aktivatora	22
2. CILJ I HIPOTEZE	28
3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	29
3.1. Izbor ispitanika	29
3.2. Metodi u istraživanju	30
3.2.1. Lateralna rendgenkefalometrija.....	31
3.2.2. Funkcionalni aparati tipa aktivatora u istraživanju	34
3.2.3. Statističke metode korišćene u istraživanju	34
4. rezultati.....	36
4.1. OSNOVNE OSOBINE UZORKA (EKSPERIMENTALNA I KONTROLNA GRUPA).....	36
4.2. Ispitivanje povezanosti između izmerenih vrednosti kod ispitanika- korelacije	37
4.3. OSOBINE UZORKA (EKSPERIMENTALNA I KONTROLNA GRUPA) PRI INICIJALNOM MERENJU	38
4.3.1. Analiza dimenzija gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe ispitanika	38

4.3.2.	Analiza dimenzija jezika ispitanika kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe	39
4.3.3.	Analiza dimenzija mekog nepca ispitanika kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe	41
4.3.4.	Analiza vertikalne dimenzije lica grupa ispitanika pri inicijalnom merenju (eksperimentalna i kontrolna grupa)	42
4.3.5.	Analiza anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa kod inicijalnog merenja merenje, u odnosu na grupe ispitanika	43
4.4.	RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE GRUPE ISPITANIKA PRI INICIJALNOM MERENJU	45
4.4.1.	Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja	45
4.4.2.	Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika kod inicijalnog merenja	50
4.4.3.	Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca kod inicijalnog merenja	53
4.4.4.	Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja	55
4.4.5.	Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja	60
4.5.	OSOBI NE UZORKA (EKSPERIMENTALNA I KONTROLNA GRU PA 2) PRI FINALNOM MERENJU	65
4.5.1.	Analiza dimenzija gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)	65
4.5.2.	Analiza dimenzije jezika ispitanika grupa na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)	71
4.5.3.	Analiza dimenzija mekog nepca grupa ispitanika na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)	75
	U skladu sa ranije utvrđenim nacrtom istraživanja u ovom delu rada analizirane su dimenzije mekog nepca ispitanika na finalnom merenju.	75
4.5.4.	Analiza vertikalnih dimenzija lica grupa ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe na finalnom merenju	79
4.5.5.	Analiza anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa grupa ispitanika na finalnom merenju	86
4.6.	RAZLIKE IZMEĐU IZMERENIH VREDNOSTI KOD EKSPERIMENTALNE GRUPE PRI INICIJALNOM I FINALNOM MERENJU	93
4.6.1.	Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva	94
4.6.2.	Analiza dimenzija jezika ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje	100
4.6.3.	Analiza dimenzija mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje	105

4.6.4.	Analiza vertikalne dimenzija lica ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje	112
4.6.5.	Analiza anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje	119
4.7.	RAZLIKE IZMEĐU IZMERENIH VREDNOSTI KOD KONTROLNE GRUPE PRI INICIJALNOM I FINALNOM MERENJU	124
4.7.1.	Analiza dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno merenje	125
4.7.2.	Analiza dimenzija jezika ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno merenje	127
4.7.3.	Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja za dimenzije mekog nepca ispitanika kontrolnih grupa	131
4.7.4.	Analiza vertikalne dimenzije lica ispitanika kontrolnih grupa u odnosu na inicijalno i finalno merenje.....	135
4.7.5.	Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika kontrolne grupe	138
5.	DISKUSIJA	142
5.1.	Razmatranja problematike istraživanja.....	142
5.2.	Izbor ispitanika	144
5.3.	Metode korišćene u istraživanju.....	145
5.3.1.	Lateralni rendgenkfalogram kao sredstvo za procenu gornjih disajnih puteva	145
5.3.2.	Funkcionalni aparati tipa aktivatora u istraživanju	146
5.3.3.	Izbor statističkih metoda u istraživanju	148
5.4.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	149
5.4.1.	INICIJALNO MERENJE	149
5.5.	FINALNO MERENJE	155
5.6.	ANALIZA RAZLIKA IZMEĐU INICIJALNOG I FINALNOG MERENJA ISPITANIKA EKSPERIMENTALNE GRUPE	160
5.7.	ANALIZA RAZLIKA IZMEĐU INICIJALNOG I FINALNOG MERENJA ISPITANIKA KONTROLNIH GRUPE.....	170
6.	ZAKLJUČCI.....	176
7.	LITERATURA	179
	PRILOG 1.....	198

1. POLAZNI STAVOVI

1.1. Ždrelno- farinks

Farinks predstavlja mesto ukrštanja aerodigestivnih puteva. Igra važnu ulogu u ishrani, disanju i fonaciji.

1.1.1. Klinička anatomija

Ždrelno, odnosno farinks (pharynx) predstavlja konični prostor sa vrhom okrenutim ka dole i taj prostor je ograničen fibromuskularnim zidom. Pruža se od baze lobanje do visine donje ivice krikoidne hrskavice gde prelazi u jednjak, u projekciji donje ivice tela šestog vratnog pršljena. Leži dorzalno od nosne šupljine, usne duplje i larinksa [1].

Farinks se deli na tri sprata:

1. Nazofarinks (rinofarinks, epifarinks) ili gornji sprat ždrelna,
2. Orofarinks (mezofarinks, bukofarinks) ili srednji sprat ždrelna,
3. Hipofarinks (laringofarinks) ili donji sprat ždrelna.

Nazofarinks je najširi deo farinksa i ima četiri zida- dva bočna, prednji i zadnji. Kako je zadnji zid povijen prema napred, pojedini autori opisuju i gornji zid, tj. svod kojeg čini baza lobanje [2].

Prednji zid čine otvori hoane (choanae), preko kojih komunicira sa nosnom šupljinom, i nazalna površina mekog nepca. Na bočnim zidovima se nalaze otvori faringotimpanalnih tuba. Na svodu se nalaze adenoidne vegetacije. Mukoza nosnog dela nazofarinksa je, kao i mukoza nosa, respiratornog tipa, visoko vaskularizovana, bogata limfoidnim tkivom. Mukoza zadnjeg dela nazofarinksa je kao kod orofarinksa, pločastoslojevitog epitela.

Zadnji zid topografski odgovara prvom i drugom vratnom pršljenju. Iza tog dela ždrelna nalazi se retrofaringealni prostor između mišića konstriktora ždrelna i fascije prevertebralnih mišića. Gornji konstriktor ždrelna (m. constrictor pharyngis sup.) deli nazofarinks od orofarinksa koji se spušta do zamišljene linije koja se nalazi na gornjoj ivici epiglotisa ili hioidne kosti [1].

Orofarinks se napred otvara u usnu šupljinu. Zadnji zid orofarinksa topografski odgovara telima drugog i trećeg vratnog pršljena. Bočne zidove čine nepčane tonzile. Gornji zid predstavlja meko nepce sastavljeno od mišića m. tensor veli palatini i m. levator veli palatini. Od jezika prema epiglotisu polaze sluzokožni nabori, po jedan sa svake bočne strane i jedan u

sredini. To su plicae glossoepiglotticae laterales dextra, sinistra et media. One ograničavaju prostor koji predstavlja desna i leva valemula. Valemule pripadaju hipofarinksu.

Hipofarinks se sa prednje strane otvara u lumen larinksa. Zadnji zid hipofarinksa odgovara trećem, četvrtom, petom i šestom vratnom pršljenju. Sa obe bočne strane ka larinksu se nalazi po jedna fossa pyriformis. Sa donje strane se hipofarinks nastavlja jednjakom [3].

U sluznici farinksa se nalaze agregati limfnog tkiva koje sačinjava Waldeyerov limfatični prsten, koji ima naročiti značaj za patologiju ovog područja. Njega sačinjavaju adenoidne vegetacije, tubusne, palatinalne i lingvalna tonzila.

Mišići farinksa imaju dva sloja- cirkularni i longitudinalni.

Cirkularni sloj predstavljaju konstriktori ždrela, gornji, srednji i donji (mm. constrictor pharyngis sup., med., inf.).

Longitudinalni sloj predstavljaju: m. stylopharyngeus, m. salpingopharyngeus i m. palatopharyngeus.

Arterije ždrela su grane a. carotis externae: a. pharyngica ascendens, a. palatina ascendens, a. palatina descendens. Vene se ulivaju u unutrašnju jugularnu venu.

Motorna i senzorna inervacija ždrela dolaze iz pleksusa faringikusa kojeg sačinjavaju IX i X kranijalni živac i simpatikus [1].

1.1.2. Rast farinksa kao ekspresija somatotipa

Kod farinksa, kao i kod lica, mogu se naći različiti morfološki tipovi i njima odgovarajući tipovi rasta. Zadnja kranijalna baza (klivus) zauzima dijagonalni položaj u kranijumu i sačinjava zadnji zid koštanog nazofarinksa. Kao posledicu, njegov rast će uticati na horizontalnu, kao i na vertikalnu veličinu farinksa [4]. Koja komponenta će preovlađivati, zavisi isključivo od njegovog nagiba. Tuplji ugao će uticati na povećanje anteroposteriornih dimenzija farinksa, dok će oštriji ugao više doprineti povećanju u visini. Postoje dva osnovna tipa oblika glave. Prvi je dolihocfalni oblik, izdužen vertikalno i relativno uzan sa licem koje je takođe uzano i dugačko-leptopropno. Drugi osnovni tip je brahicefalni oblik glave, vertikalno kraći i relativno širi, tipično praćen licem niskim i širim- euripropnim. Kod nedovoljno izraženih tipova se za lice koristi termin mezoprop. Osobe sa dolihocfalnim tipom rasta se uobičajeno povezuju sa sklonosti da razviju oštriji ugao kranijalne baze [5].

Ovo upućuje na pomisao da će posledica toga biti povećanje vertikalne dubine nazofarinksa, što bi doprinelo strukturnoj osnovi za povećanu prohodnost disajnog puta u ovih osoba. Ipak, nasuprot uverenju, ispitivanja izvedena na osobama sa *long face sindromom* (LFS), koji se odlikuje izrazito vertikalnim rastom, pokazuju da je prohodnost u osnovi normalna [6]. Drugim rečima, nagib zadnje kranijalne baze se čini da ima manje uticaja na vertikalni razvoj lica nego što se uobičajeno pretpostavlja.

U svakom slučaju, nagib kranijalne baze nije jedini činilac upleten u određivanje prohodnosti disajnog puta. Širina nazofarinksa (razdaljina između PNS i zadnjeg faringealnog zida) je značajno manja kod osoba sa LFS nego onih sa *small face sindromom* (SFS), koji imaju izraženu euriprozopnost, iako je nagib kranijalne baze veći kod dolichocefala. Ovo je zbog retrognatog položaja kompletne maksile u odnosu na prednju kranijalnu bazu [7]. I prednja i zadnja nosna bodlja su u distalnijem položaju, dok SNA ugao ostaje neizmenjen [8]. Hioidna kost je takođe smeštena bliže vratnoj kičmi kod osoba sa LFS-om [9]. Ipak, takva komparativna analiza može da demonstrira samo povezanost između određenih skeletnih odlika, dok kauzalni odnosi ostaju u domenu nagađanja.

Za dolichocefale se takođe tvrdi da imaju duže vratove nego osobe sa euriprozopnim odlikama. Potonji imaju izraženiju lordozu vratnih pršljenova [10], što može da ukaže na to da je rast pršljenova pod kontrolom gena. Euriprozopija se karakteriše minimalnim vertikalnim uvećanjem pršljenova i isključivim pomeranjem hioidne kosti unapred, dok je kod vertikalnijeg tipa rasta rast cervikalnih pršljenova u visinu znatan i povezan sa posledičnim pomeranjem hioidne kosti naniže. Ovo potonje može predstavljati i moguće objašnjenje za čestu pojavu dentalne teskobe u osoba sa LFS. Posledična spuštanju hioidne kosti je i retrakcija jezika u sličnom obimu, a to uzrokuje manju lingvalnu potporu zubnim lukovima [10].

Ipak, povezanosti između strukturnih odlika farinksa i lica nisu toliko očigledne kada se posmatraju osobe sa manje izraženim somatotipima ili bez dodatnih funkcionalnih problema.

Vertikalna ustrojenost rasta mandibule je ustanovljena pre nicanja stalnih prvih molara, i dugo pre adolescentskog skoka rasta [11].

U uzorku ispitanika koji ne dišu na usta, visina nazofarinksa i visina lica pokazuju samo niske korelacije ograničenog kliničkog značaja, a dubina nazofarinksa i visina lica ne pokazuju nikakve korelacije. Sagitalni raspon kod njih deluje u velikoj meri nezavisno od prednjih dentofacijalnih dimenzija [4]. Veće korelacije nađene kod osoba koje dišu na usta, ukazuju na to da ograničena prohodnost gornjih disajnih puteva ima neke fiziološke implikacije vezane za promene dentofacijalne strukture.

1.1.3. Rast farinksa i njegove fiziološke implikacije

Sa čovekovim prelaskom sa četvoronožnog na dvonožno hodanje i uspravan položaj, larinks i traheja više nisu odmaknuti od gornjeg respiratornog trakta dejstvom gravitacije. Kao posledica, prohodnost disajnog puta se može održavati samo mišićima koji leže anteriorno od hioidne kosti. Da bi obezbedile uspešnost disanja, suprahioidni i infrahioidni mišići vuku hioidnu kost napred kako bi obezbedili prohodnost orofaringealnog vazdušnog puta tokom inspiratorne faze respiracije [12].

Koštani nazofarinks povećava svoju zapreminu uglavnom putem vertikalnog rasta, analogno strukturama lica, ekspresijom određenih somatotopičkih osobina koje naglašavaju više i pliće faringealne dimenzije kod dolihicefalnog tipa rasta- vertikalnog tipa. Krajnji kapacitet nazofarinksa je, ipak, zavistan od rasta i relativne veličine mekih tkiva koje okružuju skeletne granice. Smanjena prohodnost orofaringealnog dela vazdušnog puta može uzrokovati neka prilagođavanja položaja, koja omogućavaju stalnost sagitalne dimenzije na tom nivou. Ipak, u nekoj kritičnoj tački, čista nazalna respiracija će preći u oronazalni disajni način, koji zauzvrat pokreće više kompenzatornih mehanizama. Ovaj tip mišićne aktivacije je mogući razlog nepravilnog načina rasta u vertikali [4].

Odnos između prohodnosti vazdušnog puta i kraniofacijalnog razvoja je predmet više debata u savremenoj nauci. Kontroverza nema samo akademski značaj, već i znatne kliničke posledice, pošto može da utiče na odluku ortodonta da preporuči konzervativni ili agresivniji tretman, npr. adenoidektomiju iz samo ortodontskih razloga. Ovo znanje može da doprinese razumevanju na koji način ovi odnosi mogu da utiču na kraniofacijalnu morfologiju [7].

1.1.4. Način rasta koštanih struktura farinksa

Farinks se anatomski može podeliti na dva dela: gornji deo (nazofarinks) i kaudalni deo (orofarinks). Na suvim lobanjama, koštani nazofarinks je konični prostor koji se prostire trodimenzionalno nadole od vomerovog najdorzalnijeg kontakta sa telom sfenoidne kosti (hormion) do nivoa tvrdog nepca i foramina magnuma. Tokom procesa rasta, ova struktura povećava svoju zapreminu za oko 80% [4].

Transverzalni rast farinksa (meren kao povećanje rastojanja između hamulus pterygoidei) se ujednači tokom druge godine života [13], ali izgleda da se hoanalna širina (merena kao najveća razdaljina između medijalnih pterigoidnih nastavaka) umereno povećava do zrelosti za

oko 23%, a u adolescenciji se može primetiti ubrzavanje [4]. Rast se odvija na račun remodelovanja medijalnih pterigoidnih lamina.

Anteroposteriorni rast nazofarinksa je iznenađujuće mali. Kada se dubina farinksa meri kao razdaljina od spina nasalis posterior do baziona (PNS-Ba), primećuje se povećanje za samo 9%. Oblik kranijalne baze (ugao N-S-Ba) utiče na ovu dimenziju: oštiji ugao dovodi do vertikalnijeg pravca faringealnog rasta. Primećeno je da je u tim slučajevima hormion pomeren dorzalno [4], što povećava dužinu krova nosne duplje, ali i da je spina nasalis posterior (PNS) pomerenja još posteriornije, mada je ovo potonje još uvek predmet rasprava [14]. Povećavanje strmine vomerove dorzalne ivice tokom rasta, ranije spomenuto uspravljanje klivusa, kao i čisto geometrijski efekti snižavanja PNS i Ba imaju za posledicu smanjivanje ugla krova nazofarinksa sa starosti, mada je ovaj efekat delimično umanjen apozicijom kosti na faringealni zid klivusa. Opisana uspravljanja su takođe važni faktori u antagonističkom dejstvu na rast sfeno-okcipitalne sinhondroze na nazofaringealnu dubinu, i verovatno su uzrok, zajedno sa manjom horizontalnom komponentom sfeno-okcipitalnog rasta, vrlo skromnog povećanja dubine farinksa. Mora se istaći da kod živih ispitanika merenje PNS-Ba ipak ne predstavlja savršeno anteroposteriorne dimenzije farinksa. Telo atlasa je u nešto anteriornijem položaju od Ba i povezan je sa tuberculum pharyngeum na basoocciput prednjim ligamentom kičmenog stuba, odvajajući farinks od najventralnije tačke foramen magnuma.

Kada se proučava sagitalna dubina farinksa sa atlasom kao posteriornom granicom, mali obim sagitalnog nazofaringealnog rasta je još uočljiviji. Iako mogu da postoje individualne varijacije, zabeleženo je uspostavljanje i fiksiranje ovih dimenzija tokom ranog detinjstva, već prve ili druge godine života [4, 15, 16]. U ovom slučaju, rast palatuma je od manjeg značaja. Primećeno je da posteriorna granica nepca zauzima stabilan anteroposteriorni položaj tokom druge godine života kada se izvrši superpozicija snimaka. Posle ovoga prati samo smer pravo naniže kroz period rasta [14,17]. Ovo je značajno jer gornja vilica povećava svoju dužinu rastom u svom posteriornom delu. U ovom predelu je doprinos rastu važniji na palatinalnoj suturi i na tuberima nego na zadnjoj ivici nepca. Ovaj potencijalno posteriorni rast maksile je kompenzovan simultanim anteriornim pomeranjem cele maksile kao rezultat rasta kranijalne baze unapred, kao i mogućim blago protruzivnim dejstvom nosne pregrade u odnosu na bazu. Resorptivna remodelacija prednje površine gornje vilice doprinosi da je uvećanje SNA ugla vrlo malo, ili nepromenjeno do kraja perioda rasta.

Prednji rast prednjeg luka atlasa verovatno predstavlja primarni kompenzatorni faktor za efekat rasta sfeno-okcipitalne sinhondroze na sagitalni razvoj nazofarinksa [16]. Nasuprot neuralnom tipu rasta kod vertebralnog otvora atlasa (postiže 95% odrasle veličine do 6. ili 7.

godine, a veličinu kao kod odraslog do puberteta), ostali delovi pokazuju somatski tip rasta, sa periodom ubrzanog uvećavanja otprilike u pubertetu i postizanjem veličine odraslog sa dostizanjem zrelosti. Tokom tog vremena atlas postiže povećanje od 19% u svom najvećem sagitalnom dijametru dok ostali vratni pršljenovi dostižu prosečno uvećanje od 33% u svojim vertebralnim telima. Postoje dokazi da je rast tela pršljena sličan onom kod dugih kostiju i da njegov zadnji deo koji je okrenut ka kičmenom kanalu ne raste u tom smeru, što za posledicu ima da je povećanje prečnika tela pršljena u potpunosti posledica ventralnog pomeranja njegove prednje površine.

Analogna slika stabilizovanja sagitalnih dimenzija može se videti u orofarinksu. Zabeleženo je da je razdaljina između hioidne kosti i cervikalnih pršljenova bila konstantna do puberteta, kada se hioidna kost, povučena bradom, pomerila unapred [16].

Tokom normalnog rasta se hioidna kost spušta u odnosu na mandibulu, time oslobađajući više prostora za bazu jezika. Uz to, usna duplja raste i akomodacija jezika u okviru tog prostora postaje lakša. Limfoidna tkiva regrediraju kako se približava pubertet [18], i kao posledica toga, tokom pravilnog razvoja se disajni putevi proširuju u anteropostriornom pravcu.

Glavni pravac rasta nazofarinksa je nesumnjivo u vertikali. Nepce pokazuje tendenciju rasta naniže [15, 16], a doprinos rastu od strane sfenookcipitalne sinchondroze je uglavnom u vertikalnom smeru. Ova dva fenomena čine da se visina koštanog nazofarinksa poveća za oko 38% [4] i, kao posledica, ova dimenzija najviše doprinosi povećanju kapaciteta nazofarinksa [4, 15]. Ovaj proces se nastavlja do zrelosti i odvija se paralelno sa polno determinisanim rastom skeleta [4, 15, 16] (u dečaka do osamnaeste, a kod devojčica do trinaeste godine, prosečno).

Sličan razvoj vidi se kod koštanih granica orofarinksa. Vratni pršljenovi pokazuju najveći rast u visinu (atlas 31%, ostali 41% prosečno). Rast se nastavlja do zrelog doba i pokazuje dva perioda ubrzanja- između pet i sedam godina, i između dvanaest i petnaest godina starosti). Primećeno je da, što je pršljen niže u vratu i dalje niz kičmeni stub, vertikalni rast je izraženiji, kao i da povećanje debljine intervertebralnih diskusa takođe doprinosi totalnom uvećanju visine kičmenog stuba [4].

Vertikalni rast hioidne kosti se blisko poklapa sa onim kod tela pršljenova. Tokom rasta, zadržava relativno stabilnu vertikalnu poziciju između C3 i C4, koja se spušta zajedno sa mandibulom i pršljenovima. U kasnijim fazama razvoja, posebno u dečaka, primećeno je izraženije spuštanje hioidne kosti. Postoje dokazi da se jezik, posebno u dečaka, u celosti povećava do zrelosti i postaje relativno veći u odnosu na međuvilični prostor sa odrastanjem.

Činjenica da se hioidna kost i samim tim i jezik značajno spuštaju u toku daljeg rasta kompenzuje ovo uvećanje veličine jezika i održava funkciju u toku rasta [19, 20].

Proučavanjem položaja hioidne kosti od detinjstva do odraslog doba, na 239 lateralnih rendgenkefalograma zdravih pripadnika tajvanske populacije, starosti od 7 do 27 godina, podeljenih na tri grupe po dentalnom uzrastu, Šeng nalazi da se širina faringealnog disajnog puta povećava od faze mešovite denticije do faze stalne denticije, kao i da postoji razlika među polovima u širini donjeg dela faringealnog disajnog puta. Vertikalni položaj hioidne kosti je bio pod uticajem mandibularnog položaja i morfologije, ali sa razlikom između polova, tj. odnos je kod muških ispitanika bio suprotan u odnosu na ženske [21].

1.1.5. Fiziološke adaptacije na smanjenu prohodnost gornjih disajnih puteva

Strukture koje leže iznad nivoa nepca su u velikoj meri fiksirane, sa izuzetkom atlasa, pa zbog toga ostaju nepokretne tokom funkcije. Kompenzatorni mehanizmi respiracije će se zbog toga pojaviti na nižim nivoima, tj. u orofarinksu [22].

Prednji zid orofarinksa se sastoji od veoma pokretnih struktura, kao što su jezik i hioidna kost, a u sastav zadnjeg zida ulaze vratni pršljenovi, koji su takođe, u svojim okvirima, sposobni da se pomeraju. Hioidna kost se može uzeti kao reprezent položaja jezika, a takođe i kao donja granica adaptivne zone, pošto je ispod nje vazdušni put zaštićen krutom hrskavicom larinksa i traheje [22].

Položaj jezika u mirovanju igra važnu ulogu u održavanju prohodnosti gornjih disajnih puteva u toku spavanja: zatvorena usta sa vilicom u položaju fiziološkog mirovanja proizvode negativan pritisak, što predstavlja dodatnu fizičku stabilizaciju za meko nepce i jezik, što zauzvrat smanjuje količinu neuromišićne aktivnosti neophodne za održavanje disajnih puteva prohodnim [23].

Primećene su velike teškoće u određivanju položaja hioidne kosti [19, 24] i varijacije među pojedincima [24]. Uprkos tome, primećena je relativna stalnost položaja hioidne kosti kod pojedinaca koji su praćeni u toku rasta, sa relativno konstantnim anteroposteriornim promerom farinksa na ovom nivou [16, 20, 23, 24, 25, 26]. Iznenadujuće je da se, čak i kod izrazitih poremećaja rasta i položaja donje vilice, zadržava stalnost anteroposteriorne dimenzije orofarinksa. U slučaju sa izrazito posteriornom rotacijom i retrognatizmom mandibule, hioidna kost ne prati u potpunosti pomeranost brade unazad, već se spušta značajno u odnosu na

mandibulu. Verovatno je to zbog kontrakcije infrahioidne muskulature, a kao ograničavajući faktor spuštanju verovatno deluje stilohioidni ligament [27, 28].

Kada bi se jezik i hioidna kost pomerali prema posteriorno zajedno sa mandibulom, ugrozili bi vitalni orofaringalni i laringealni prostor. Da bi izbegle taj problem, strukture povezane sa hioidnom kosti se vode u niži položaj kako bi izbegle kompromitaciju disajnog puta.

Kada je disajni put ugrožen u većoj meri, i/ili na nekom drugom nivou nego što je orofarinks, adaptacija položaja jezika i hioidne kosti, kakva je opisana, neće biti dovoljna da se izbori sa problemom [29]. U određenom kritičnom trenutku, čisto nazalna respiracija će biti preusmerena u oronazalnu. U takvim slučajevima, pridružuju se drugi kompenzatorni mehanizmi kako bi osigurali prohodnost vazdušnog puta: usne se razdvajaju [18, 30], mandibula se dovodi u položaj fiziološkog mirovanja što dovodi do povećanja interokluzalnog rastojanja [30, 31] i jezik zauzima niži položaj unutar usne duplje [29].

Dodatni mehanizam adaptacije na nazorespiratornu blokadu predstavlja ekstenzija glave i vrata. Posturalni mehanizam održavanja respiratornog puta cervikalne kičme je predmet ispitivanja mnogih istraživača [32, 33].

Pirila-Parkinen svojim istraživanjima potvrđuje povećanje kraniocervikalnog ugla kao mehanizma održavanja prohodnosti disajnih puteva [34].

Promena kraniocervikalnog ugla se odigrava, kako se čini, kao posledica koordinisanih promena koje se odigravaju na nivou mandibule i jezika, što se posledično odražava na obrazac rasta mandibule i istovremeno utiče na kraniocervikalni položaj, verovatno preko efekta na prohodnost gornjih disajnih puteva [35].

Ipak, utvrđeno je da u slučajevima onemogućenog nazalnog disanja bez dodatnih neuroloških problema ekstenzija glave ne povećava prohodnost disajnih puteva [36]. Postoje promene u aktivnosti posturalnih refleksa i u tim slučajevima strukture faringealne, cervikalne i dorzalne muskulature imaju anatomske i fiziološke recipročne uticaje jedni na druge [37]. Ekstendirani i unapred postavljeni položaj glave se dovodi u vezu sa većim promerom hipofarinskog vazdušnog puta, manjim promerom nazofaringealnog dela disajnog puta, većim i dužim jezikom, i hioidnom kosti spuštenom u odnosu na mandibularnu ravan. Sugerise se mogućnost da proporcionalno veći hipofarinks ostavlja nepcu da upravlja inspiratornu sukciju, i da je na taj način podložniji kolapsu [38].

Haskel sa saradnicima u svom radu ispituje oblik preseka orofaringealnog disajnog puta, i nalazi dva osnovna oblika preseka: okrugao i lateralno eliptičan. Nalazi je upućuju na zaključak da je kod osoba sa retrognatizmom, skeletno dubokim zagrižajem češće prisutan okrugli, kolapsu skloniji oblik preseka orofarinksa, dok je kod osoba sa vertikalnijim tipom lica i hloidnom kosti postavljenom bliže cervikalnim pršljenovima češći lateralno eliptični oblik orofarinksa [39].

Za kliničku praksu je veoma važno napomenuti da su sve ove funkcionalne adaptacije, već više od jednog veka, povezivane sa poremećajima načina kraniofacijalnog rasta i određenim dentalnim i skeletnim odlikama koje doprinose fizionomiji tzv. adenoidnog facies, ili sindroma izduženog lica (*long face syndrome- LFS*) [40, 41].

Sužavanje zadnjeg dela ždrela uvećanim adenoidnim vegetacijama vodi u posledični proces morfoloških promena, počevši od najbliskijih struktura, maksile, što dalje daje različite okluzalne promene. Promene lica su izraženije kod osoba sa većim stepenom opstrukcije disajnih puteva, što sugeriše da se ranim uklanjanjem prepreka gornjih disajnih puteva mogu usporiti, zaustaviti ili čak obrnuti loši obrasci facijalnog rasta kod najteže pogođene dece. Sa starenjem, postavljeni obrazac nepovoljnog rasta se teže ispravlja, što predstavlja argument za rano uklanjanje uvećanih adenoidnih vegetacija kod dece sa divergentnim rastom lica i vilica [42].

Posturalne adaptacije odgovorne za morfološke promene lica se mogu javiti rano kao adaptacija na nedostatke širine disajnih puteva. Način disanja ne mora uvek biti u vezi sa prohodnošću disajnih puteva, osobe sa prohodnim gornjim disajnim putevima mogu imati oralnu komponentu disanja više iz navike nego iz potrebe [43].

Poslednjih decenija dimenzije gornjih respiratornih puteva dobijaju povećanu pažnju u medicinskoj literaturi [32]. Smatra se da su za nastanak suženja odgovorni kako smanjeni tonus faringealne muskulature, tako i nepovoljni anatomske odnosi u farinksu– suženja vazdušnog puta [44].

1.2. Rast skeletnih struktura lica

1.2.1. Funkcionalni matriks i rast donje vilice

Mos, kao razradu svoje teorije o morfološkom rastu kao odgovoru na funkcije mekih tkiva, dodatno razdvaja i definiše dva tipa funkcionalnog matriksa i dva odgovarajuća tipa skeletnih jedinica [45].

Prvi je periostalni matriks. Mišići, žlezde, neurovaskularni snopovi i zubi su primeri za njega. Ovaj tip matriksa deluje direktno na pojedinačne mikroskeletne jedinice u okruženju. Ove jedinice proizvode morfološku ekspresiju u skladu sa svojim potrebama, kako bi mogle da funkcionišu, aktivnim procesima apozicije i resorpcije, na taj način menajući veličinu i oblik (tj. oblik) mikroskeletnih jedinica putem process transformacije. U različitom obimu, promene u transformirajućem rastu proizvode pomeranje ili translokaciju mikroskeletnih jedinica. Na primer, primarni rast medijalnog pterigoidnog mišića, mišića masetera, temporalnog mišića, kao i lateralnih pterigoidnih mišića uzrokuje sekundarnu promenu transformativnog rasta u angularnom, koronoidnom i kondilarnom nastavku mandibule, respektivno. Ove promene ne samo da menjaju njihov oblik, već takođe i položaj ovih susednih mikroskeletnih jedinica jednih u odnosu na druge [45].

Ipak, nijedan od ovih procesa nije odgovoran za ukupno pomeranje svih mandibularnih mikroskeletnih jedinica (tj. mandibularne makroskeletne jedinice) u smislu udaljavanja bilo od kranijalne baze, bilo od maksilarnih skeletnih jedinica [45].

Sve mikroskeletne jedinice su u potpunosti zavisne od primarnih morfogenetskih zahteva svojih funkcionalnih periostalnih matriksa za sve promene u obliku i veličini, kao i za ostanak svog postojanja. Ustanovljeno je da ne postoji direktna genetska uslovljenost bilo oblika, bilo položaja bilo koje skeletne jedinice. Genetska morfološka aktivnost je primarno usmerena na funkcionalne matrikse, pa tek sekundarno i indirektno na skeletna tkiva.

Sve orofacijalne mikroskeletne jedinice, zajedno sa svojim periostalnim matriksima se nalaze u seriji orofacijalnih kapsula (oralna, nazalna, faringealna), koje okružuju i zaštićuju funkcionalne prostore oralne, nazalne i faringealne šupljine.

Drugi tip funkcionalnog matriksa je kapsularni matriks. On se sastoji od ovih nabrojanih funkcionalnih prostora. Neuralna, orbitalna i otička kapsula su preostali cefalični kapsularni matriksi. Kapsularni matriksi deluju indirektno i na ukupno sve usađene mikroskeletne jedinice (tj. na njima odgovarajuće makroskeletne jedinice), i na njihove periostalne matrikse. Kapsularni matriksi ne deluju preko procesa resorpcije i apozicije, nego se, kako se volumen funkcionalnih prostora povećava, okružujuća kapsula isteže a usađene makroskeletne jedinice se pasivno transliraju u taj prostor. Pošto se periostalni matriksi simultano premeštaju, oni za uzvrat menjaju svoje funkcionalne zahteve, na taj način proizvodeći istovremenu promenu njihovih odgovarajućih mikroskeletnih jedinica. Naizgled istovremena pojava i translatornih i transformativnih promena rasta igra veliku ulogu u složenosti ispitivanja mehanizama orofacijalnog rasta.

Eksperimentalno i kliničkim posmatranjima je utvrđeno da translacije usled direktne aktivne transformacije mikro- skeletnih jedinica kao odgovor na rast njihovih periostalnih matriksa variraju u rasponu između 25 i 33%, dok indirektna pasivna translacija makro- skeletnih jedinica kao odgovor na volumetrišku ekspanziju kapsularnog matriksa varira između 66 i 75%.

I rast mandibule se uklapa u ovaj obrazac. Prema Mosovim podacima, između 66 i 75% normalnog vertikalnog rasta mandibule je posledica pasivne translacije mandibularne makroskeletne jedinice kao posledica primarnog volumetrijskog širenja orofacijalnog funkcionalnog prostora koji deluje kao kapsularni matriks.

1.2.2. Smer rasta mandibule

U svojoj klasičnoj studiji, Björk je pokazao, na seriji profilnih rengenkefalograma sa ugrađenim metalnim implantima, da su glavne odlike facijalnog rasta i razvoja više ili manje naglašena prednja rotacija lica, uključujući i vilice, i kompenzatorna remodelovanja u njima. Rotacija unapred je izraženija kod mandibule. Postoji izražena korelacija između prednje rotacije lica i kondilarnog rasta [46].

Na donjoj ivici mandibule oko polovina rotacije je zamaskirana kompenzatornim remodelovanjem u tom području. Na zadnjoj ivici ramusa je oko četiri petine mandibularne rotacije zamaskirano remodelovanjem. Slično je i rotacija maksile unapred maskirana remodelovanjem poda nosa, koji ostaje praktično nepromenjenog položaja.

Rotacija lica zahteva kompenzatorne adaptacije da bi zubi nesmetano mogli da niču. Kada postoji potpuni kompenzatorni razvoj okluzije, donji sekutići zadržavaju svoj nagib prema licu praktično bez ometanja, bez obzira na rotaciju vilica, zbog prednjeg naginjanja baze vilice.

Ono što se klinički smatra za nicanje gornjih kutnjaka, u stvari predstavlja kombinaciju aktivne erupcije zuba kroz kost i kompletne rotacije maksile.

Erupcija donjih kutnjaka blisko prati obrazac rasta mandibule. U velikoj zavisnosti od vertikalnog pomeranja tokom pubertetskog skoka rasta, nicanje donjih kutnjaka potvrđuje kompenzatorne mehanizme između dentoalveolarne erupcije i vertikalnog rasta lica. Veće pomeranje mandibule naniže prati veća erupcija donjih kutnjaka, nezavisno od pokreta maksilarnih molara. Pomeranje mandibule usled rasta je ključno u objašnjavanju individualnih razlika erupcije donjih molara, posebno u toku najintenzivnijeg rasta [47].

Ovaj kompenzatorni mehanizam objašnjava zašto donji molari jače niču kada je mandibula potisnuta naniže funkcionalnim aparatima.

Nicanje mandibularnih kutnjaka pokazuje veću prilagodljivost, pa to nameće zaključak da je to način adaptacije na rast donje vilice.

Rotacija mandibule usled rasta je kompleksni sistem pokreta. Totalna rotacija, kao zbir matriksne i intramatriksne rotacije, u osnovi se stalno povećava sa sazrevanjem, unazad ili unapred, u zavisnosti od obrasca rasta. Matriksna rotacija, nasuprot, pokazuje promene smera unapred i unazad kod iste osobe tokom rasta. Intramatriksna rotacija se, poput totalne rotacije, povećava tokom rasta, ali sa fluktuacijama koje se suprotstavljaju promenama smera matriksne rotacije [48].

Stope prave rotacije i remodelovanja mandibule tokom prelaza iz kasne mlečne u ranu mešovitu denticiju su značajno veće nego u kasnijim periodima rasta.

Rotacija, angularno remodelovanje i prividna rotacija donje vilice su u svim periodima rasta u snažnoj međuzavisnosti jedna od drugih.

Prava rotacija i remodelovanje mandibule koje se javlja tokom prelaza u ranu mešovitu denticiju je nezavisno od kasnijih promena rotacija i remodelovanja donje vilice [49].

I pored pokušaja da se saznanja o rastu donje vilice upotrebe u kliničkom radu, zbog velikog broja individualnih odstupanja, njihova primena u predviđanju veličine i smera budućeg rasta je ograničena [50].

Lesli sa saradnicima dobija istu pouzdanost predviđanja kada po metodi Skieler et al.[48] koristi nasumične podatke umesto rendgenkefalometrijskih. Ova činjenica se može pripisati tome što je Skieler koristila mali broj ispitanika za veliki broj parametara, kao i tome da je, da bi proširila mogućnost predviđanja unutar što većeg opsega, koristila veći broj ekstremnih slučajeva nego što su oni zastupljeni u opštoj populaciji [50].

1.3. Kraniofaciocervikalna morfologija i disajni putevi

Kod ispitanika sa skeletno i dentoalveolarno otvorenim zagrižajem u frontu, značajno je smanjena aktivnost slepoočnog mišića i masetera pri žvakanju i stiskanju zuba. Kod grupe sa skeletno otvorenim zagrižajem je aktivnost ovih mišića još i manja nego kod grupe sa dentoalveolarno otvorenim zagrižajem u frontu [51].

Kod pacijenata sa malokluzijom klase II/1, ustanovljen je značajno manji pritisak usana nego kod ostalih malokluzija. Kod podgrupe pacijenata sa inkompetentnim usnama, kao i kod podgrupe sa donjom usnom interponiranom između gornjih i donjih sekutića je pritisak manji nego kod ispitanika sa malokluzijom klase II/1 bez ovih disfunkcija usne [52].

Smatra se da su za nastanak suženja gornjih disajnih puteva odgovorni kako smanjeni tonus faringealne muskulature, tako i nepovoljni anatomske odnosi u farinksu i strukturama koje ga okružuju—suženja vazdušnog puta [44].

Svi autori se slažu da su dimenzije farinksa smanjene, bez obzira da li je ispitanik u toku ispitivanja bio postavljen uspravno ili u ležećem položaju i nezavisno od primenjene tehnike snimanja [44, 53, 54].

Primećeno je, ipak, da se farinks dodatno sužava u ležećem položaju [54].

Mnogobrojni autori naglašavaju uloge različitih struktura na sužavanje farinksa. Tako, Bekon sa saradnicima nalazi povećanu dužinu mekog nepca u ispitanika [55], dok Albajalan sa sar. u svojoj studiji na malajskim ispitanicima nalazi dodatno i povećanu debljinu mekog nepca [56].

Kod 140 ispitanika starosti 14-18 godina oba pola, podeljene u tri grupe prema skeletnim anteroposteriornim odnosima, El i Palomo trodimenzionalnom analizom faringealnih disajnih puteva nalaze da je orofaringealni disajni put značajno uži kod ispitanika klase II u poređenju sa onim kod klase I i III. Uži nazofaringealni put nalazi kod ispitanika klase II u poređenju sa ispitanicima klase I [57].

U svom ispitivanju da li je moguće proceniti koja su područja gornjeg disajnog puta podložna kolapsu u zavisnosti od kraniofacijalne morfologije, Baik polazi od ranije poznatih stavova da su retrognatizam, mikrognatizam, izduženo lice, kao i niža pozicija hioidne kosti, uz smanjenu dužinu i ugao prednje kranijalne baze, povećan ANB ugao itd. Ipak, smatra da mesta suženja zavise od tačno određenih parametara ili kombinacija parametara kraniofacijalne morfologije, kao i da kolaps na više mesta odjednom nije neuobičajen [58].

Kod trideset odraslih muških pacijenata Japanaca, pogođenih OSA sindromom, podeljenih u tri grupe prema mestu nastanka suženja (retropalatinalno i retroglosno, samo retropalatinalno i samo usled hipertrofije tonzila), analizom lateralnih rendgenkefalograma pronalazi da je grupa retropalatinalno i retroglosno podložnih pacijenata pogođena retrognatizmom, mikrognatizmom, kao i skeletno II klasom. Nalaz dugog mekog nepca je

dominirao u grupi retropalatalno pogođenih pacijenata. Povećanu tendenciju morfologije izduženog lica povezuje sa tonzilarnom hipertrofijom [58].

Trodimenzionalnom analizom faringealnih disajnih puteva kod šezdesetoro zdrave dece podeljene u tri grupe prema dentoalveolarnim anteroposteriornim odnosima, nalazi se da deca sa malokluzijom druge klase imaju posteriorniju orijentaciju i manju zapreminu faringealnog disajnog puta nego deca sa malokluzijama klase I i III. Dodatno, sugeriše se da je inklinacija orofaringealnog disajnog puta značajna za određivanje celog faringealnog disajnog puta i da je povezana sa položajem glave [33].

Upoređivanjem vertikalne komponente kraniofacijalnih struktura kod dece oba pola sa rano i kasno odstranjenim adenoidnim vegetacijama (I grupa od 12 pacijenata sa adenoidektomijom obavljenom u uzrastu 1,5-4 god., II grupa od 54 pacijenta kod kojih je zahvat izvršen nakon starosti od četiri godine, i III grupa od 27 pacijenata sa prohodnim disajnim putevima, koji su poslužili kao kontrola), pronađeno je da se parametri poput Björk-ovog poligona, Džarabakovog indeksa, promera farinksa na tri nivoa statistički značajno razlikuju. Obe grupe sa adenoidektomijom su u poređenju sa kontrolnom grupom imale više vertikalno usmeren smer rasta, a između grupa sa ranom i kasnom adenoidektomijom nije bilo statistički značajne razlike u rastu [41].

Podaci za jezik su dvosmisleni. Taylor sa saradnicima tvrdi da je jezik ovih pacijenata veći nego kod kontrolne grupe [59], dok Prachartam sa saradnicima zaključuje da jezik kod pacijenata sa užim gornjim respiratornim putevima nije veći od onog kod kontrolne grupe nego je prostor za smeštaj i funkcije jezika smanjen [60].

Pokazatelj tonusa nathoidne muskulature je vertikalni položaj hioidne kosti. Kod osoba sa suženim gornjim respiratornim putevima, hioidna kost se nalazi niže nego u slučaju pravilnih anatomskih odnosa. Veličina spuštenosti je u direktnoj vezi sa izraženosti suženja [61, 62].

Rendgenkefalometrijske analize su koristili mnogi istraživači da bi identifikovali morfološke parametre karakteristične za funkcionalno i morfološko sužavanje gornjih respiratornih puteva [63]. Položaj hioidne kosti kod pacijenata sa dokumentovanom opstruktivnom slip apneom je niži u odnosu na vertikalnu udaljenost od mandibularne ravni, na nivou pršljenova C4-C6, u odnosu na položaj kod neapneičnih pacijenata, kod kojih je na nivou C3-C4 [12].

Nasledna osnova predisponiranosti za ovaj poremećaj se potvrđuje uporednim ispitivanjem kod pripadnika bele i žute rase, gde je rizik nastanka veći kod drugo navedene

populacije, što se dovodi u vezu sa rasno određenim kraćim i distalnije postavljenim viličnim bazama [62].

Kod pripadnika bele rase sa suženim gornjim respiratornim putevima, lice je retrognato. Maksila i slabo razvijena mandibula su retropozicionirane, prednja visina lica je povećana, uglovi okluzalne i mandibularne ravni su povećani, gornji i donji kutnjaci su u suprapoziciji, sekutići su proklinirani, a incizalni preklap je smanjen [64].

Rendgenkefalometrijom se takođe otkrilo da su tipične odlike uvulofaringealne morfologije kod pacijenata sa OSA sledeće: dugačko i debelo meko nepce, smanjene dimenzije zadnjeg disajnog puta i jezik veći nego što je uobičajeno. Dimenzije farinksa su takođe smanjene, bez obzira na to da li je pacijent u uspravnom ili ležećem položaju.

Endoskopski je utvrđeno da je velofarinks najčešće mesto opstrukcije gornjih disajnih puteva. U istom istraživanju je potvrđeno da anteriorno pozicioniranje mandibule proširuje retropalatalni vazdušni put, kao i u projekciji baze jezika, na taj način obezbeđujući protok vazduha. Takođe se tvrdi da do smanjenja sklonosti ka kolapsu vazdušnog puta dolazi zbog povećanja tonusa palatoglosnog luka kao posledica terapije [12].

Kod ispitanika sa blagom i teškom izraženosti malokluzije klase II/1, definisanim incizalnim razmakom do i preko 10 mm, ili ANB uglom većim ili manjim od 7° , ustanovljeno je da veličina incizalnog razmaka nije obavezno pokazatelj težine malokluzije, već da na njega verovatno više utiču funkcionalni činioci, poput usana i jezika. Tendencija ka užim gornjim disajnim putevima je pronađena kod ispitanika sa retrognatijom obe vilice. Statističkim analizama nije utvrđena snažna povezanost između dimenzija gornjih disajnih puteva, već velike interindividualne varijacije među ispitanicima [65].

Kod 90 ispitanika oba pola, starosti 14-17 godina, oba pola, podeljenih u tri grupe po skeletnim anteroposteriornim odnosima, ispitivane su uvulo-gloso-faringealne dimenzije. Dužina jezika je značajno bila manja kod ispitanika III klase, visina jezika je bila manja kod ženskih ispitanika II klase, meko nepce je bilo deblje kod ženskih ispitanika III klase, a vertikalna dužina vazdušnog puta je bila smanjena kod muških ispitanika II klase. Kod svih ispitanika II klase, hoidna kost je bila bliža mandibuli po vertikalnoj i trećem cervikalnom pršljenu po horizontalnoj dimenziji nego kod klase I i III. Anteroposteriorni skeletni odnosi imaju značajnu korelaciju sa širinom donjeg faringealnog disajnog puta, vertikalnim položajem hoidne kosti u odnosu na ravan mandibule i anteroposteriornim položajem hoidne kosti u odnosu na treći cervikalni pršljen [66].

Nalazi istraživanja Battagela i L'Estrangea sprovedenog sa ciljem izoloavanja karakteristika koje su najsigurnije u dijagnostikovanju suženja gornjih respiratornih puteva, završenog sa samo delimičnim uspehom, nedvosmisleno pokazuju da pogođeni imaju morfološke nepravilnosti i u mekim tkivima i u skeletu lica, usta i farinksa: telo mandibule je kratko, maksila je postavljena posteriorno, dužina međuviličnog prostora je smanjena, dimenzije retropalatinalnog prostora farinksa su naglašeno smanjene, jezik je velik prema raspoloživom prostoru, meko nepce je veliko [67].

Ispitivanje dece hrkača pokazalo je da ta deca imaju skeletnu II klasu, sa smanjenom dužinom mandibule i povećanim incizalnim razmakom [68].

Upoređivanjem dimenzija gornjih respiratornih puteva kod 370-oro dece koja ne hrču, starosti 11 do 16 godina, u dve grupe, normodivergentnoj sa različitim anteroposteriornim odnosima u odnosu na ANB ugao, i grupi sa I skeletnom klasom, ali podeljenom prema vertikalnim odnosima, nađeno je da se kod ispitanika sa skeletnom klasom I, gornji delovi disajnih puteva (nazo i palatofaringealni) sužavaju sa povećavanjem ugla mandibularne ravni. Kod normodivergentnih ispitanika nađeno je da su dimenzije donjih delova (palatofaringealnog i hipofarinskog) značajno uže kod ispitanika u III klasi. Autore to navodi na zaključak da skeletne nepravilnosti kod dece koja ne hrču mogu da budu predisponirajući faktori za opstrukciju gornjih disajnih puteva [69].

Ako se posmatra međuzavisnost vertikalnih i sagitalnih odnosa kod ispitanika sa malokluzijama klase II, može se naći da na veličinu incizalnog razmaka ipak utiču određeni skeletni parametri, poput zbira uglova po Björku, međuvilični bazalni ugao, kao i ugao Y-ose. Isti utiču i na skeletne odnose u sagitalnoj dimenziji- ANB ugao [70].

Kod uzorka od 91 ispitanika sve tri skeletne klase, bez vertikalnih nepravilnosti u rastu mandibule i sa pravilno postavljenom maksilom je nađeno da sagitalni položaj mandibule nema značajnog uticaja na dimenzije orofarinksa i hipofarinksa, ali da je debljina mekog nepca značajno veća kod ispitanika sa mandibularnim prognatizmom [71].

Značajne razlike u dimenzijama gornjih disajnih puteva u zavisnosti od kraniofacijalne morfologije kod 104 zdrava ispitanika sa nazalnom respiracijom, skeletno I klasom, uzrasta od 10-17 godina, podeljena u tri grupe zavisno od toga da li im je rast lica hiper, hipo ili normodivergentan, nalazi i Ucar. U njegovom uzorku klase I su pronađene značajne razlike u dimenzijama gornjih disajnih puteva u zavisnosti od tipa vertikalnog rasta. Kod ispitanika sa vertikalnim tipom rasta su dimenzije nazofaringealnog i gornjeg faringealnog prostora manje

nego kod ispitanika sa normo- i hipodivergentnim tipom rasta lica, dok im je rastojanje jezika od zadnjeg faringealnog zida veće nego kod potonjih [72].

U ispitivanju rendgenkefalometrijskih odlika dece sa različitim poremećajima disanja u toku noćnog spavanja, Pirila-Parkinen je na uzorku od 70 dece sa podjeljenim na podgrupe sa OSA (26 dece), sa znacima sindroma otpora gornih disajnih puteva (17 dece), i hrkanja (27 dece), pronašla da su deca iz ukupnog, nepodeljenog uzorka imala distalniji anteroposteriorni međuvilični odnos, povećan nagib donje vilice u odnosu na ravan gornje vilice, kao i povećanu ukupnu, donju i prednju visinu lica. Meko nepce je bilo duže i deblje, dimenzije disajnih puteva su bile uže na više nivoa nazo- i orofarinksa, kod baze jezika je orofaringealni promer bio veći, hioidna kost spuštena, a kraniocervikalni uglovi povećani u odnosu na parameter kod zdrave dece [34].

Kada se podgrupe posmatraju zasebno, razlike su još upadljivije kod dece sa OSA sindromom, posebno vrednosti orofaringealnih promera. Kod dece sa znacima sindroma otpora gornih disajnih puteva i hrkanja, izmereni parametri su odstupali od kontrolne grupe, ali međusobno nisu imali značajne razlike. Analize su pokazale da su ove dve grupe, ukupno, udružene sa smanjenim faringealnim promerima na nivou adenoida i vrha uvule. Promer na nivou baze jezika je povećan, meko nepce im je deblje, a maksila je anteriornije postavljena u odnosu na prednju kranijalnu bazu nego kod kontrole.

Preporučuje se da se u zbrinjavanju pacijenata sa različitim poremećajima disanja u toku spavanja sistemski u tim uključi i ortodont, zbog efekata ovih poremećaja na kraniofacijalni skelet u razvoju [34, 64].

Vukić- Ćulafić i sar. je našla da kod dece starosti 9-11 godina postoje korelacije između dužine korpusa maksile i dužine jezika, širine donjeg dela faringealnog prostora, zatim između ugla koji zaklapaju maksila i mandibula i dužine jezika i dužine mekog nepca, kao i korelacije između dužine tela mandibule i širine donjeg dela faringealnog prostora, dužine i visine jezika i dužine mekog nepca [73], kao i da dugotrajna ekstenzija glave dovodi do povećanja kraniocervikalnog ugla i razvoja distalnih i skeletno otvorenih zagrižaja [74].

Vučinić i sar. je analizom morfoloških obeležja gornje vilice kod dece koja dišu na usta utvrdio osobenosti koje postoje i kod osoba sa izraženom kliničkom slikom sindroma OSA, kao što su uskost gornje vilice, nerazvijenost apikalnih baza i smanjenje nagiba ravni gornje vilice u odnosu na prednju kranijalnu bazu [75].

Povezanost između maksilarne morfologije, rendgenkefalometrijskih nalaza i prohodnosti disajnih puteva ispitala je i Johal sa Conaghan. Analizom modela i rendgenkefalometrijskih snimaka kod 47 ispitanika pogođenih OSA sindromom i 47 zdravih, došla je do podataka da je palatinalni ugao bio značajno tuplji kod pogođenih ispitanika, kao i da je rastojanje između *spinae nasalis posterior* i zadnjeg faringealnog zida kraće, a meko nepce duže kod ženskih ispitanika sa OSA sindromom. Kod ispitanika oba pola sa OSA sindromom, širine retropalatinalnih disajnih puteva su značajno manje, a na modelima izmerene dubine nepca su bile značajno veće [76].

Ispitujući oblik profila, skeletnu klasu malokluzije i palatinalnu morfologiju kod 120 odraslih malajskih ispitanika sa i bez OSA sindroma, starosti od 18 do 65 godina, Banabilh sa sar. nalazi da su najčešći nalazi kod ispitanika sa OSA sindromom konveksni profil, malokluzija II klase, kao i ušiljen zubni luk [77].

Na uzorku od 123 dece starosti $7,2 \pm 1.93$ godine, podeljenom na 41 dete sa problemom hrkanja, 41 dete sa OSA sindromom, i 41 zdravim, nasumično odabranim detetom bez istorije hrkanja, hroničnih respiratornih infekcija i opštih oboljenja, Pirilä-Parkkinen je polisomnografskim ispitivanjem, kliničkim merenjem veličine tonzila i gnatometrijskim analizama sprovedenim na studijskim modelima došla do podataka da su deca sa registrovanim OSA sindromom imala značajno veću učestalost uskosti gornjeg zubnog luka, povećan incizalni razmak, redukovan incizalni preklap, i kraći donji zubni luk u poređenju sa decom bez respiratornih opstrukcija [78].

Rezultati istog istraživanja su pokazali da hrkanje ima sličan, mada slabiji, uticaj kao OSA na morfologiju zubnih lukova. Dimenzije zubnih lukova su bile između grupe sa OSA i kontrolne grupe, ali treba naglasiti da između njihovih nalaza i nalaza kod OSA grupe nije bilo statistički značajne razlike.

Maksilarni zubni luk je bio sužen i kod grupe sa OSA i kod grupe sa hrkanjem, što autorka pripisuje disanju na usta, kod te dece, sa posledičnim promenama položaja jezika i tvaranja disbalansa u pritisku koji ostvaruju jezik sa jedne, a obrazi sa druge strane. Takođe primećuje danema povećanog prisustva posteriorno ukrštenog zagrižaja kod dece sa opstrukcijama. Kao doprinoseći činilac uskosti gornjih zubnih lukova takođe navodi položaj glave u toku spavanja, pošto je zabacivanje glave u vezi sa težinom apneje/hipopneje, a produženi boravak u tom položaju je u vezi sa uskosti zubnih lukova [78].

Smanjenu dužinu donjeg zubnog niza i teskobu u donjoj vilici autorka objašnjava pojačanim pritiskom donje usne usled promene položaja mandibule, kao i činjenicom da ekstenzija glave kao i promenjen način disanja takođe povećavaju tonus donje usne [78, 79].

Autorka takođe napominje da Švarc još 1928. godine dovodi u vezu produženu ekstenziju glave sa razvojem malokluzije klase II i objašnjava povećani incizalni razmak u grupama sa OSA i hrkanjem većim brojem ispitanika sa II klasom u odnosu na kontrolnu grupu.

Posebno ističe nalaz da su teskoba donjeg zubnog luka i prednji otvoreni zagrižaj značajno povezani sa porastom težine OSA, i sugeriše da nalazi upućuju na to da su teskoba donjeg zubnog luka i prednji otvoreni zagrižaj sigurniji pokazatelji OSA sindroma nego veličina tonzila.

Rendgenkefalometrijom je utvrđeno da je mandibula posteriorno rotirana, a donja visina lica povećana kod dece sa suženjem gornjih disajnih puteva, što su, uz otvaranje gonijalnog ugla i naginjanje nepca anteriorno, tipični nalazi kod ispitanika sa skeletno otvorenim zagrižajem, ili Sindromom Izduženog Lica- *Long Face Syndrome* (LFC) [69, 78].

Upadljiva sličnost nalaza navodi na stav da se disanje sa pretežno oralnom komponentom mora uzeti u obzir kao vodeći doprinoseći činilac u indukovanju preterano vertikalnog rasta lica i vilica [80].

1.4. Uticaj ortodontske terapije na gornje disajne puteve

Kikuchi je utvrdio da ortodontsko lečenje može da izmeni veličinu usne duplje, da utiče na veličinu i funkciju nazofaringealnog vazdušnog puta, pa time i da utiče na disanje [81]. Slično, Maršan nalazi da različiti pristupi lečenju, poput ortognate hirurgije, mogu uticati na položaj jezika i dimenzije faringealnog vazdušnog puta. Jezik je višestrukim mišićnim i vezivnotkivnim vezama povezan sa hloidnom kosti, pa posteriorno pomeranje jezika uzrokuje sužavanje disajnog puta [82].

Germec- Cakan je, ispitujući uticaj različitih tehnika lečenja teskoba kod pacijenata sa međuviličnim odnosima I klase, našla da se gornje i srednje dimenzije disajnih puteva povećavaju kod ispitanika lečenih ekstrakcijama uz minimalno uporište, dok se, kod onih lečenih ekstrakcijama i maksimalnim uporištem, dimenzije srednjih i donjih disajnih puteva farinksa smanjuju. Dimenzije vazdušnih puteva kod ispitanika lečenih bez ekstrakcija nisu se značajno promenile [83].

Maaitah sa saradnicima je utvrdio da se lečenjem bimaksilarnog prognatizma uz ekstrakcije prvih premolara u obe vilice, kod 40 pacijenata starosti između 18 i 23 godine, ne smanjuje promer gornjih disajnih puteva, uprkos značajnom smanjenju dužine jezika i dimenzija zubnih lukova [84].

Valiathan sa saradnicima je kompjuterskom kon- bim tomografijom (CBCT) na uzorku od 20 belih pacijenata našao da ortodontska terapija uz ekstrakciju sva četiri prva premolara uz retrakciju frontalnih zuba ne menja orofaringealni deo respiratornog puta [85].

Stefanović sa sar. na većem uzorku, takođe uz upotrebu CBCT, dolazi do istih zaključaka [86].

Iwasaki sa saradnicima je u istraživanju uticaja brze ekspanzije nepca na dimenzije gornjih disajnih puteva došao do nalaza koji pokazuju da se sa povećanjem intermolarne širine poboljšava i položaj jezika i povećavaju dimenzije gornjih disajnih puteva [87].

El i Palomo su utvrdili da se kod pacijenata koji su prošli najintenzivniji rast ($14,02 \pm 1,46$ godina) brzom palatinalnom ekspanzijom (RPE) postiže značajno povećanje prohodnosti nosa, ali da se ne postižu značajne promene na nivou orofarinksa [88].

1.5. Dejstvo splinta za anteriorno postavljanje donje vilice (*Mandibular advancement splint- MAS*)

Kod odraslih pacijenata lečenih *mandibular advancement splint-* ovima (MAS) primećene su promene u dužini i debljini mekog nepca. Dužina mekog nepca se posle 12 meseci mezijalnog pomeranja donje vilice značajno smanjila, dok se i debljina smanjila, ali bez statističke značajnosti. Ove promene su pripisane gubitku edema nastalog usled hrkanja. Položaj hoidne kosti se nije promenio posle 12 meseci nošnja splinta za mezijalizaciju mandibule. Autor zaključuje da je MAS sredstvo za kontrolu prohodnosti disajnih puteva koje mora da se koristi celog života kod ugroženih pacijenata, tj. da se ne javljaju promene koje bi kauzalno delovale da se sklonost kolapsu disajnih puteva kod njih redukuje. [12]

Posle pet godina lečenja OSA, pokretnim aparatima za mezijalno postavljanje donje vilice (MAS), nije primećena povećana učestalost disfunkcija temporomandibularnog zgloba, ali su prisutne dentoalveolarne promene, sa daljom potrebom za nošenjem aparata [89].

Kod šesnaest ispitanika na vrhuncu rasta, prosečne starosti $12,6 \text{ godina} \pm 11,5$ meseci, lečenih dvanaest meseci Herbstovim aparatom za korekciju II klase i aparatom za brzu

ekspanziju nepca (RPE), analizom rendgenkefalometrijskih snimaka i MRI nalaza, došlo se do sledećih podataka: dužina mandibule se statistički značajno povećala, dok je antero- posteriorna pozicija maksile ostala nepromenjena; promer orofarinksa je statistički značajno povećan, dužina jezika je ostala nepromenjena, a hioidna kost se statistički značajno pomerila anteriorno [90].

Ozdemir sa saradnicima kod pacijenata sa II klasom i završenim aktivnim rastom lečenih fiksnim funkcionalnim aparatima tipa Forsus FRD nalazi da se skeletni odnosi nisu značajno promenili, već su nastale promene na nivou dentoalveolarnog kompleksa: povećan labijalni nagib donjih sekutića, smanjen labijalni nagib gornjih sekutića, smanjenje interincizalnog ugla, uz rotaciju okluzalne ravni. Polje jezika i intermaksilarni prostor su se povećali kao odgovor na te dentoalveolarne promene, ali nije bilo statistički značajne promene u veličini orofarinksa u toku funkcionalne terapije fiksnim aparatima [91].

Na uzorku od 40 odraslih pacijenata pogođenim OSA sindromom, prosečne starosti $49,3 \pm 10,79$ god., podvrgnutim tretmanu *mandibular advancement splint*-om (MAS), ispitivanjem standardnih rendgenkefalograma, P-A snimaka u ležećem položaju i transverzalnih videofluoroskopskih snimaka uzetih pre tretmana i sa MAS *in situ*, pronađeno je da se rastojanje jezika od zadnjeg faringealnog zida značajno povećalo posle postavljanja MAS. Primećeno je i smanjenje mekog nepca, kao i smanjenje visine farinksa [92].

I pored značajnih poboljšanja skeletnih odnosa maksile i mandibule kod 22 ispitanika skeletno III klase, starosti $8,9 \pm 1,5$ godina, nisu primećene ni kratkoročne ni dugoročne promene u dimenzijama nazo- i orofaringealnih disajnih puteva u poređenju sa nelečenim ispitanicima [93].

Tonus genioglosnog mišića je smanjen kod osoba sa morfofunkcionalnim suženjima gornjih disajnih puteva. Ispitivanja uticaja aparata za propulziju jezika (*Tongue Retaining device*- TRD) pokazala su da se elektromiografska aktivnost genioglosnog mišića povećava i rezultira promenom u anatomskoj konfiguraciji gornjih disajnih puteva, što može biti važan doprinos u održavanju njihove prohodnosti [94].

Nakon terapije funkcionalnim aparatima, kompleks kondil- glenoidalna fosa se pomera unapred, dok se artikularni diskus pomera ka distalno u toku terapije, ali po završetku lečenja ponovo zauzima svoju početnu poziciju [95].

Pregledom 14 visokokvalitetnih članaka o ispitivanju dejstva različito dizajniranih aparata za mezijalno postavljanje donje vilice (*mandibular advancement splints*- MAS), Ahrens sa saradnicima zaključuje da je, bez obzira na dizajn, glavno dejstvo svih ovih aparata zasnovano na mezijalnom postavljanju donje vilice, pa posledičnom rasterećivanju gornjih disajnih puteva.

Autorka naglašava da ne postoji “jedan za sve” aparat, već da se izbor “najboljeg” može sprovesti isključivo individualno, u zavisnosti od mnogobrojnih činilaca, počevši od težine OSA, korišćenih materijala, metoda izrade, kao i svojstava individualno određenih parametara sagitalne/vertikalne elongacije [96].

1.6. Mehanizam i dejstvo funkcionalnih aparata tipa Aktivatora

Kada god postoji nesklad vilica, idealno rešenje predstavlja korekcija nesklada tako što se izmeni facijalni rast deteta, pa se skeletni problem ispravlja izraženijim rastom jedne vilice nego druge [97]. Nažalost, takvo idealno rešenje nije uvek moguće, ali modifikacija rasta kod skeletnih problema može biti prilično uspešna.

Fokus kliničke upotrebe metoda modifikacije rasta je na preadolescentnoj deci. Pri modifikaciji rasta se uticaj ostvaruje na maksilarne suture i/ili mandibularne kondile. Obično se to postiže aplikovanjem sile direktno na zube, a posledično i na skeletne strukture. Zbog toga su pokreti zuba, koji mogu da kompromituju skeletnu komponentu terapije, neizbežni. Uspešna terapija modifikacije rasta mora uzeti u obzir i računati na efekte lečenja i na denticiju, kao i na skeletne strukture [97].

Vladajuće mišljenje i preovladavajući stav je da u većini slučajeva potrebe za modifikacijom rasta nema razloga za započinjanje pre adolescentskog skoka rasta. Ipak, u težim slučajevima, poput kombinacije problema u vertikalnoj i anteroposteriornj dimenziji, dete može da ima koristi i od ranije započete terapije modifikacije rasta [11, 97, 98].

Vertikalna displazija predstavlja jedinstven problem u dijagnostici i efektivnom ortodontskom lečenju. Vertikalna ustrojenost rasta je ustanovljena pre nicanja stalnih prvih molara, i dugo pre adolescentskog skoka rasta. Prednja vertikalna dimenzija lica je jedan od ključnih faktora koji se povezuju sa postojećim ustrojstvima vertikalnog rasta. Osobe sa povećanom donjom prednjom visinom lica predstavljaju poseban klinički izazov za lečenje malokluzije [11].

Pacijenti koji pokazuju povećanu donju prednju visinu lica imaju donju vilicu koja, iz raznih razloga, ima tendenciju da se rotira naniže i unazad tokom rasta. Povećanje donje prednje visine lica može biti posledica prekomernog rasta alveolarnih nastavaka, ekstruzije bočnih zuba, smanjenog rasta ramusa donje vilice, nedovoljno razvijene kranijalne baze, ili nedovoljnog

vertikalnog kondilarnog rasta. Nasledni i faktori okruženja takođe mogu igrati ulogu u ovim grupama vertikalnih displazija.

Postojeći metodi lečenja su usmereni na sprečavanje daljeg dentoskeletnog vertikalnog rasta ili intruziju posteriornih zuba da bi se smanjila donja visina lica i uzrokovala prednja rotacija mandibule [11].

Nažalost, vertikalni rast lica se nastavlja i u adolescentskim i postadolescentskim godinama, što znači da i kod uspešno izvedenih modifikacija rasta tokom uzrasta mešovite denticije, najverovatnije će biti neophodna aktivna retencija rezultata dugi niz godina [97].

Ranije studije su pokazale da lečenje funkcionalnim aparatima može da promeni rast mandibule, ali postoje mnoga mišljenja da je uticaj na rast u mnogome nepredvidljiv. Takođe ostaje pitanje da li funkcionalni aparati stvaraju značajna skeletna poboljšanja [99].

Rast mandibule se sastoji od periostalnog rasta kortikalne kosti i enhondralnog rasta kondila. Posoje mišljenja da se mandibularna morfologija ispoljava periostalnim rastom, a pripisuje se kondilarnom rastu [100].

U osnovi, odnos u II klasi između maksilarnog i mandibularnog zubnog luka može da bude posledica:

- Prednje dislokacije maksile ili maksilarnog alveolarnog nastavka,
- Previsoko razvijenog alveolarnog dela maksile, sa naniže i unazad potisnutom mandibulom,
- Mala mandibula ili posteriorno postavljeni mandibularni zubi,
- Posteriorni položaj temporomandibularnog zgloba,
- Kombinacija nabrojanih činilaca [101].

Aktivator svojim dizajnom aktivira određene mastikatorne i facijalne mišiće i kontroliše erupcije zuba. On utiče na elastične, kao i kontraktilne komponente angažovane muskulature. Kada je u ustima, protrudira mandibulu do projektovane I klase, a povećava interokluzalni razmak na oko 7 mm od okluzijskog položaja. Sniženi i protrudirani položaj povećava rastojanje između izvora i pripoja mišića zatvarača donje vilice, što povećava njihov tonus. Promenjena pozicija mandibule takođe povećava proprioceptivni fidbek iz mišićnih vretena i temporomandibularnih zglobova, na taj način povećavajući aktivnost mišića podizača mandibule. Usne su značajno razmaknutije u toku nošenja aparata, pa je potrebna pojačana aktivnost usana kako bi se osigurala kompetencija usana [101].

Björk tvrdi da se visina ramusa povećava, telo mandibule je zakrivljenije, a gonijalni ugao je manji kod vertikalnog kondilarnog rasta, dok kod sagitalnog kondilarnog rasta je ramus kraći, telo mandibule je manje zakrivljeno, a gonijalni ugao je veći [102].

DeVincenzo beleži prosečnu stopu rasta mandibule od 6 mm godišnje pri primeni aktivatora. Naglašava i veliku individualnu varijabilnost rasta u odgovoru na terapiju. Takođe napominje da je povećanje dužine najizraženije u toku trajanja same terapije, dok je nakon dve godine od tretmana dužina još uvek povećana, nakon tri godine smanjena, ali još uvek značajno veća, dok se posle četiri godine ne razlikuje od kontrole istog uzrasta i polne zastupljenosti [103].

Podaci različitih studija koje procenjuju efekte aktivatora su kontroverzni i dok jedni prijavljuju uglavnom skeletne promene, drugi naglašavaju dentoalveolarne uticaje [104].

Björk sa saradnicima sugerise mogućnost da kod lečenja malokluzija II klase sa retrognatizmom mandibule i rast kondila i promene mandibularne morfologije dovode do poboljšanja u sagitalnim međuviličnim odnosima. Pratili su efekte lečenja aktivatorom na rast maksile, translaciju mandibule (kondilarni rast), pokrete mandibularnih molara, kao i ukupnu rotaciju mandibule, koja reprezentuje rotaciju tela donje vilice [102].

Superpozicijom rengenkefalometrijskih snimaka su došli do nalaza koji su potvrdili da su i sagitalni kondilni rast i prednja rotacija mandibule tokom lečenja aktivatorom doprineli prednjem pomeranju donje vilice. Vertikalni rast kondila koji pripisuju aktivatoru doprinosi povećanju zadnje visine lica, koja indukuje kompletnu rotaciju mandibule, pa kao rezultat daje poboljšanje međuviličnih odnosa. Takođe naglašavaju da lečenje aktivatorom daje bolje rezultate kod slučajeva II klase sa manje strmim nagibom mandibularne ravni, manjim gonijalnim uglom, unazad nagnutim mandibularnim ramusom, kao i većom zadnjom visinom lica [102].

Vargervik i Harvold su pokušali da rasvetle koji su efekti upotrebe aktivatora u lečenju malokluzija klase II [101].

Nalazi ukazuju na značajno smanjenje rasta maksile unapred, što je i očekivan efekat, pošto istezanje mandibule unapred preko tela aparata, utiče retruzivno na rast maksilarnih struktura. Istim mehanizmom, posredstvom žičanih elemenata kao i zbog pojačanog napora usana, gornji sekutići su retrudirani. Aktivator nije inhibirao mezijalno pomeranje bočnih zuba kod svih ispitanika. Doprineo je proširivanju gornjeg zubnog luka i na taj način oslobodio prostor za njihov smeštaj anteriornije. Kod osoba sa dobrim i brzim odgovorom tkiva može se inhibirati vertikalni porast maksilarnog alveolarnog nastavka, ali to u njihovoj studiji nije bio slučaj. Nisu pronašli povećanje dužine donje vilice na svim slučajevima, pa po svojim podacima

ne mogu da tvrde da je upotreba aktivatora efikasna za stimulisanje rasta mandibule. Ispitivanjem položaja glenoidne fose došli su do toga da je usledila pregradnja u zglobu, ali ograničavaju tvrdnju na to da se to može utvrditi samo ako se merenje vrši od kondiliona, dok su kod merenja od tačke artikulare rezultati zamagljeni drugim efektima i ne mogu se naći značajne promene. Mandibularni zubi su se pomerili mezijalno značajno više nego kod kontrole, ali i brada je pomerena mezijalno u skoro istoj meri. Zaključuju da su mandibularni molari pomereni mezijalno zajedno sa telom donje vilice, a ne migracijom kroz nju. Mandibularni sekutići su se pomerili više mezijalno od molara, pa se može zaključiti da je labijalno naginjanje donjih sekutića efekat koji se može očekivati kod lečenja malokluzija II klase aktivatorom [101].

Kao zaključak, Vargervik i Harvold navode da se poboljšanja kod lečenja aktivatorom mogu očekivati u sledećim odlikama [101].

Korekcija klase II kod molara,

Korekcija incizalnog razmaka,

Poravnavanje mandubularne okluzalne ravni,

Uspravljanje maksilarnih sekutića,

Smanjenje isturenosti maksile,

Postavljanje mandibularnih struktura anteriornije,

Promene ugla profila lica,

Promene donje visine lica

Aktivatori se konvencionalno koriste u lečenju slučajeva malokluzije klase II. I pored široke upotrebe, kontrola rasta mandibule predstavlja izazov, posebno u smislu modifikacije njenog rasta kod slučajeva sa visokim uglom donje vilice. Pri korišćenju ovih aparata u lečenju, često se javljaju nepoželjne rotacije naniže i unazad [105].

Kao efekte aktivatora, Pancherz navodi:

- poboljšanje okluzalnih odnosa i u predelu kutnjaka i u regiji sekutića, što pripisuje podjednakim dentalnim i skeletnim promenama,
- prosečno poboljšanje incizalnog razmaka od 5 mm, što pripisuje pomeranju mandibule unapred za prosečno 2,4 mm, pomeranju maksilarnih sekutića za prosečno 2,5 mm, kao i labijalnom naginjanju donjih sekutića za prosečno 0,1 mm.
- uspostavljanje I klase u predelu kutnjaka, kao rezultat prosečnih promena od 5,1 mm, što pripisuje mezijalnom pomeranju mandibule za 2,4 mm, 0,4 mm pomeranja maksilarnih kutnjaka ka distalno, i 2,3 mm pomeranja mandibularnih kutnjaka ka mezijalno.

Pri poređenju sa longitudinalnim nalazima osoba sa pravilnom okluzijom, autor zaključuje da lečenje aktivatorom inhibira rast maksile, utiče na pomeranje maksilarnih sekutića i kutnjaka ka distalno, a da pospešuje pomeranje mandibularnih sekutića i kutnjaka ka mezijalno. Prema njegovim nalazima, aktivator nema značajnog uticaja na skeletni rast mandibule [106].

U lečenju aktivatorom slučajeva sa teškim oblikom malokluzije klase II i prednjim otvorenim zagrižajem, Ahlgren preporučuje višestapni pristup, koji bi započeo već u fazi mlečne denticije, sa pauzom, nastavio se tokom faze kasne mešovite denticije, a potom se uz primenu gornjeg pločastog retinera slučaj prati dve godine do pred kraj pubertetskog skoka rasta [98].

Rani interceptivni pristup u fazi mlečne denticije olakšava kasniji, definitivni tretman. Započinjanje lečenja u tom uzrastu ne podrazumeva dugi, iscrpljujući period lečenja. Može se prekinuti i ponovo započeti tokom pubertetskog skoka rasta, sa boljim polaznim osnovama nego da rane faze lečenja nije ni bilo. Autor smatra da je ortopedski efekat lečenja aktivatorom pri ovakvoj primeni doprineo promeni rasta mandibule, eliminaciji nepravilnih neuromuskularnih navika, te na taj način, dugotrajnim uticajem na kraniofacijalni rast, doveo do stabilne promene morfologije [98].

Jedna od modifikacija aktivatora koja je na raspolaganju bila bi istovremena primena obraznog luka (headgear) sa visokom vučom da se podstakne horizontalni rast mandibule i ograniči rast mandibule naniže [105].

Aktivator sa obraznim lukom visoke vuče je efikasan u lečenju maksilarnog prognatizma, mandibularne retrozicije, facijalnog konveksiteta kombinacijom skeletnih i dentoalveolarnih promena, kao i u poboljšanju mekotkivog profila lica [107].

U svom preglednom članku, Saudard upoređuje terapijske efekte obraznog luka i funkcionalnih aparata u lečenju dece sa distokluzijama. ANB ugao se značajno popravlja kod primene obe grupe aparata, različitim mehanizmima. Obrazni luk ima najveći efekat na pomeranje maksilarnih kutnjaka ka distalno, restrikciju rasta maksile; SNA ugao se smanjuje, pri tome ne delujući na strukture donje vilice. Funkcionalni aparati, tipa aktivator, bionator, regulator funkcije II, utiču na anteriorno pomeranje tačke B, uz prateće dentoalveolarne promene (mandibularni molari se postavljaju mezijalnije za 3,3 mm, maksilarni incizivi se uspravljaju, a mandibularni sekutići prokliniraju, incizalni razmak se smanjuje za prosečno 4 mm). Oba mehanizma vode smanjenju ANB ugla, kao i uspostavljanju pravilnijeg i estetski više zadovoljavajućeg profila lica [104].

Podaci različitih studija koje procenjuju kratkotrajne efekte aktivatora su kontroverzni i dok jedni prijavljuju uglavnom skeletne promene, drugi naglašavaju dentoalveolarne uticaje [104].

Dugotrajne promene skeletnih parametara nakon upotrebe aktivatora se ne razlikuju značajno od onih kod upotrebe samo obraznog luka, i sugerišu da je došlo do preusmeravanja rasta ka pravilnom obrascu tokom posttremanskog perioda [104].

Yüksel sa sar. prijavljuje značajno povećanje kranijalne baze pre, tokom i nakon prestanka nošenja magnetnog aktivatora, porast maksile, bez promene udaljenosti Co-A, prosečno smanjenje SNB ugla od $2,3^\circ$, značajno povećanje ukupne dužine mandibule (Co-Gn), značajno produženje ramusa (Go-Ar), značajno povećanje zadnje visine lica, bez značajne promene indeksa visine lica, osim u ukupnom posmatranom periodu [108].

2. CILJ I HIPOTEZE

Opšti cilj rada je da se doprinese saznanjima o dimenzijama struktura u periodu razvoja koje mogu u kasnijim životnim dobima da doprinesu nastanku smetnji u disanju i nekom od širokog spektra poremećaja opisanih kao sindrom opstruktivnog prekida disanja u toku sna, kao i da se sagledaju mogućnosti ranog delovanja na njih.

Pojedinačni ciljevi rada su sledeći:

1. Utvrditi sagitalne dimenzije gornjih respiratornih puteva kod ispitanika sa hiperdivergentnom malokluzijom klase II₁,
2. Ispitati postojanje povezanosti između sagitalnih dimenzija gornjih respiratornih puteva i skeletnih odnosa u sagitalnoj dimenziji,
3. Ispitati da li se, sa ortodontskim lečenjem skeletne II₁ klase, postiže povećanje sagitalne dimenzije gornjih disajnih puteva.

Hipoteze istraživanja su:

1. Gornji respiratorni putevi su u najmanje jednom svom delu značajno uži kod dece sa skeletnom II klasom u odnosu na decu sa pravilnim skeletnim odnosima u sagitalnoj dimeziji, odnosno na decu iz ostatka populacije,
2. Postoji pozitivna korelacija između stepena suženosti gornjih disajnih puteva i izraženosti nepravilnosti u skeletnim odnosima u sagitalnoj dimenziji,
3. Nakon ortodontskog lečenja skeletne II₁ klase malokluzije, razlike između dimenzija gornjih respiratornih puteva između eksperimentalne i kontrolne grupe će se značajno smanjiti na najmanje jednom nivou.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Studija je izvedena na Odeljenju za ortopediju vilica Klinike za stomatologiju Vojvodine, na uzorku od ukupno 168 dece, podeljene u dve osnovne grupe, prema morfologiji lica, u trajanju od januara 2012. do januara 2014.

Rad je zamišljen kao kombinacija studije preseka u svom prvom delu i kohortne studije u svom drugom delu.

Prvi deo bi podrazumevao ispitivanje i upoređivanje sagitalnih dimenzija gornjih respiratornih puteva kod dece sa distalnim položajem donje vilice, i dece bez tog poremećaja, iz opšte populacije.

Drugi deo rada bio bi utvrđivanje promena sagitalne dimenzije gornjih respiratornih puteva kod dece sa prvobitno distalnim odnosom donje vilice posle sprovođenja ortodontske terapije funkcionalnim aparatima, u odnosu na inicijalno merenje i opštu populaciju.

Sprovođenje ove studije je odobreno od strane Etičke komisije Medicinskog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu i Etičke komisije Klinike za stomatologiju Vojvodine.

3.1. Izbor ispitanika

Predmet ispitivanja bila su deca starosti 8-12 godina, sa retrognatim licem klase II po Hasundu i protruzijom i proklinacijom gornjih sekutića (klasa II/1), što se za svakog pacijenta rutinski utvrđuje analizom lateralnog rendgenkefalometrijskog snimka u sklopu dijagnostičkih metoda koje se primenjuju za određivanje vrste i težine poremećaja razvoja stomatognatnih struktura.

Kako se uskost gornjih respiratornih puteva dovodi u vezu i sa povećanom vertikalnom dimenzijom donjeg dela lica, dodatni kriterijum za izbor pacijenata bio je vertikalni rast orofacijalnih struktura (Björk-ov poligon veći od 396° i Jaraback-ov indeks manji od 62%).

Iz baze podataka o tekućim pacijentima Odeljenja za ortopediju vilica izdvojeno je 98 pacijenata (42 devojčice i 56 dečaka), prosečne starosti $9,36 \pm 1,18$ godina (min 8,1, max 11,9 god.), sa kraniofacijalnim karakteristikama koje odgovaraju temi ispitivanja i koja su bila u toku ili trebala da se podvrgnu lečenju funkcionalnim aparatima tipa aktivator.

Roditeljima, odnosno starateljima svih izabranih ispitanika, pošto su mlađi od 18 godina, u pismenoj formi je predočena mogućnost da učestvuju u ovom istraživanju. U studiju su

uključeni samo oni ispitanici čiji su roditelji dali svoj informisni pristanak da budu uključeni u studiju.

Nakon isteka najmanje godinu dana od započetog lečenja aktivatorom, tj. po postizanju dentoalveolarne klase I, izvršeno je kontrolno rendgenkefalometrijsko snimanje i analiza promena koje su usledile.

Usled osipanja uzorka, do te tačke u terapiji stiglo je 31 dete, tako da su u završnoj obradi podataka o promenama usled terapije aktivatorom uzeti u obzir samo podaci o njihovim morfološkim karakteristikama. Prosečni uzrast ispitanika prilikom finalnog merenja iznosio je $11,2 \pm 1,32$ godine (min 9,2, max 13,7 godina).

Do osipanja uzorka je dolazilo zbog odustajanja od terapije, nepridržavanja uputstvima o nošenju aparata, neredovnog dolaženja na periodične kontrole i adaptacije aparata, i sl.

Drugu osnovnu grupu, kontrolnu grupu, predstavljalo je 35-oro dece iste prosečne starosti kao i one u eksperimentalnom uzorku prilikom inicijalnog ($8,97 \pm 0,6$ godina) i finalnog ($11,39 \pm 1,26$ godina) merenja, nasumično odabrana među pacijentima Odeljenja za ortopediju vilica Klinike za stomatologiju Vojvodine, kako bi što vernije predstavljali kraniofaciocervikalne morfološke karakteristike opšte populacije odgovarajućeg uzrasta i stadijuma rasta.

Pacijenti sa morfologijom lica koja odgovara uzorku nisu mogla biti deo kontrolne grupe.

Kriterijumi za isključenje iz studije za obe grupe bili su da ispitanici ne smeju da imaju smanjenu prohodnost disajnih puteva zbog hipertrofičnih adenoidnih vegetacija. Drugi kriterijumi za ekskluziju su pogođenost rascepima usne, vilice i nepca, hipo- i hiperdoncije, kao i pogođenost teškim urođenim sindromima poput Pjer Robenovog, Kruzonovog, Apertovog, Trečer- Kolins-ovog sindroma itd, koji takođe, ali drugim mehanizmima, dovode do smanjene prohodnosti disajnih puteva, pa bi zamaglili rezultate istraživanja.

3.2. Metodi u istraživanju

Kao metod u istraživanju korišćeno je rendgenkefalometrijsko ispitivanje profilnih snimaka pacijenata, primenom standardnih analiza razvijenih u cilju ortodonske dijagnostike, uz dopunska merenja gornjih disajnih puteva i bliskih struktura koje potencijalno mogu da utiču na njih.

Kao tretmanski pristup koji bi trebalo da doprinese promeni eventualno uočenih odstupanja kod eksperimentalne grupe primenjena je terapija modifikacije rasta orofacijalnih struktura funkcionalnim aparatima tipa aktivator.

3.2.1. Lateralna rendgenkefalometrija

Lateralna rendgenkefalometrijska snimanja su obavljena u Rendgen kabinetu Klinike za stomatologiju Vojvodine, standardnom tehnikom i pod uniformnim uslovima, na aparatu Orthophos XG5 (Sirona Dental GmbH, Wals bei Salzburg, Austria). Analize dobijenih rendgenkefalometrijskih snimaka su obavljene uz upotrebu softvera za analizu OnyxCeph (Image Instruments GmbH, Chemnitz, Germany). Dobijeni podaci su unošeni u tabele prilagođene temi istraživanja, korišćenjem MS Office Excell 2007 softvera.

Pored standardnih rendgenkefalometrijskih parametara, utvđene su dimenzije gonjih disajnih puteva, kao i mekotkivnih struktura koje na njih mogu imati uticaj, jezika i mekog nepca.

Merenje sagitalnog promera gornjih respiratornih puteva:

1. udaljenost između spinae nasalis posterior (snp) i tačke preseka linije spina nasalis posterior – basion (snp- Ba) sa zadnjim faringealnim zidom, što predstavlja širinu nazofarinksa (UPW),
2. udaljenost između vrha uvule i najbliže tačke na zadnjem zidu farinksa, što predstavlja širinu orofarinksa (MPW), i
3. udaljenost između valemule i najbliže tačke na zadnjem zidu farinksa, što predstavlja širinu hipofarinksa (LPW) (preuzeto od Tangugsorn et al. 1995.) (slika 1).

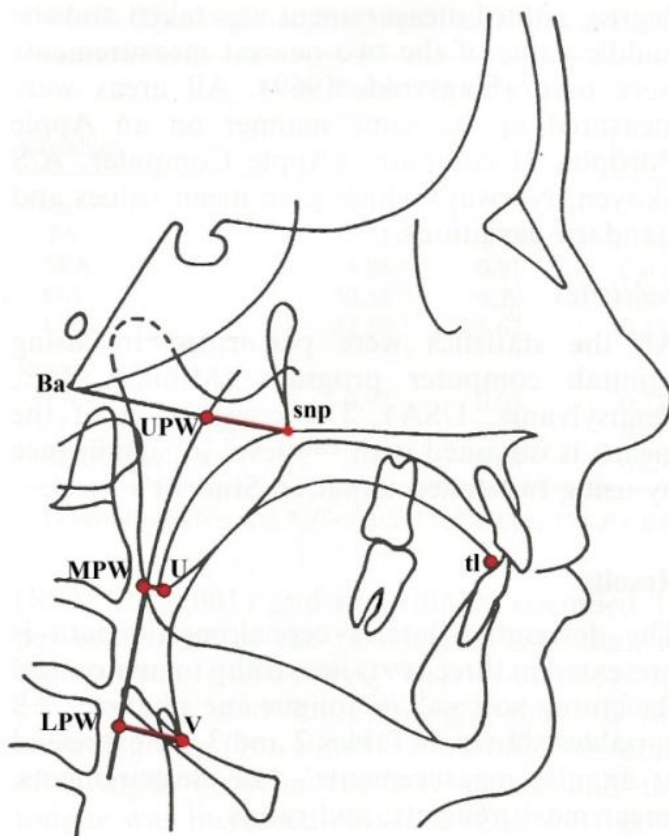
Veličinu jezika predstavljaju dve linearne mere:

1. dužina jezika, predstavljena udaljenošću između valemule i vrha jezika (V-tl), i
2. visina jezika, koju predstavlja veličina vertikale na dužinu jezika do najviše tačke konture jezika (Hl).

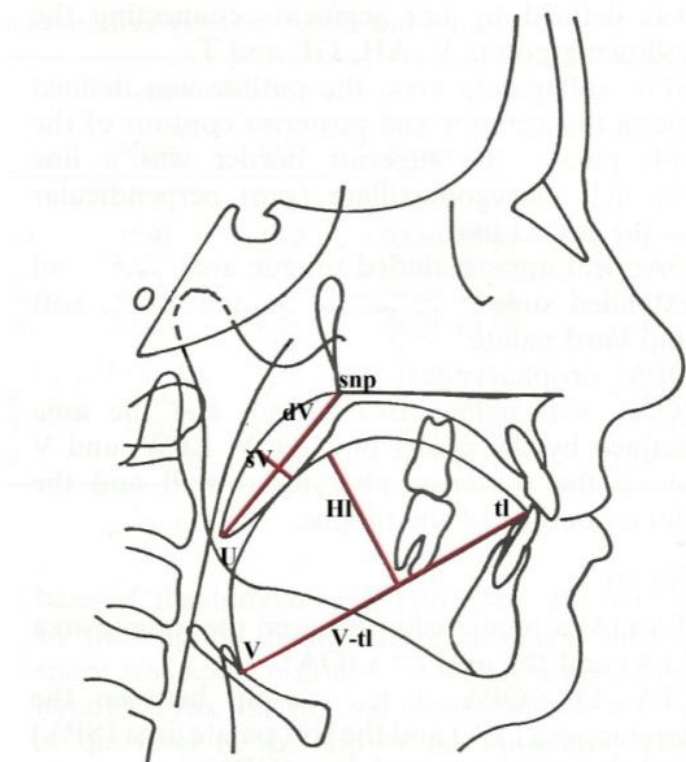
Veličinu mekog nepca predstavljaju dve linearne mere:

1. dužina mekog nepca, tj. udaljenost između vrha uvule i spinae nasalis posterior (U-snp), i

2. širina mekog nepca, odnosno najveća debljina mekog nepca izmerena u perpendikularnom odnosu na dužinu mekog nepca (šV) (preuzeto od Tangugsorn et al., 1995.)(sl. 2).



Slika 1. Prikaz merenih sagitalnih promera gornjih disajnih puteva. Korišćene referentne tačke su: snp- spina nasalis posterior; Ba- bazion; U- vrh uvule; V- valemula; tl- vrh jezika; UPW- gornji faringealni zid, tačka preseka snp-Ba i mekotkivne konture zadnjeg zida farinksa; MPW- srednji faringealni zid, tačka na zadnjem faringealnom zidu najbliža tački U; LPW- donji faringealni zid, tačka na zadnjem faringealnom zidu najbliža tački V. Rastojanja su: snp-UPW širina nazofarinksa; U-MPW širina orofarinksa; V-LPW širina hipofarinksa (prema Tangugsorn V. et al. 1995.).



Slika 2. Prikaz merenih mekotiivnih struktura. Korišćene referentne tačke su: snp- spina nasalis posterior; U- vrh uvule; V- valekula; tl- vrh jezika. Rastojanja su: V-tl dužina jezika; Hl visina jezika, najduže perpendikularno rastojanje između dorzuma jezika i V-tl; snp-U dužina mekog nepca; šV- širina (debljina) mekog nepca, najduže rastojanje između granica mekog nepca perpendikularno na snp-U (prema Tangugsorn V. et al. 1995.).

Osim ovih mera, utvrđuje se odnos dve linearne veličine, dužine jezika i dužine korpusa mandibule kao pokazatelj raspoloživog prostora za smeštaj jezika. Kako su mandibula i nepce strukture koje definišu funkcionalni prostor jezika, u razmatranjima će se odnos dužine jezika i dužine tela mandibule svrstati kod dimenzija mekog nepca.

Posle merenja utvrđuje se statistička značajnost eventualno dobijenih razlika u veličini merenih parametara između eksperimentalne i kontrolne grupe, kao i postojanje korelacija.

Druga faza predstavlja ponovno premeravanje istih parametara kod obe grupe na novim rendgenkefalogramima i utvrđivanje da li je došlo do promene u veličini razlika između njih nakon najmanje 12 meseci ortodontske terapije.

Lateralno rendgenkefalometrijsko snimanje se standardno vrši i po obavljenom lečenju da bi se odlučilo o daljem toku lečenja, utvrdila stabilnost rezultata, odnosno rizik od recidiva, tako da se pacijenti u toku ovog istraživanja ne izlažu nikakvom dodatnom zračenju.

3.2.2. Funkcionalni aparati tipa aktivatora u istraživanju

U ovom ispitivanju su obuhvaćeni pacijenti sa malokluzijom klase II/1 hiperdivergentnog rasta vilica, pa su tome prilagođena i željena dejstva aparata.

Dejstvo aktivatora je projektovano da:

- protrudira donju vilicu do klase I,
- aktivira mastikatornu i perioralnu facijalnu muskulaturu u cilju promene načina vertikalnog rasta mandibule i lica,
- inhibira ekstruziju maksilarnih i mandibularnih bočnih zuba,
- dozvoljava retruziju maksilarnih inciziva i alveolarnog nastavka, i
- inhibira protruziju mandibularnih sekutića.

Konstruktioni zagrižaj je uzet sa donjom vilicom u projektovanoj klasi I ili hiperkorigovanoj klasi I u predelu kutnjaka. U vertikalnoj dimenziji, konstruisan je interincizalni razmak od oko 5 do 7 mm.

Da bi se sprečio vertikalni rast bočnih zuba i posledična posteriorna rotacija mandibule, nagrizni grebeni su ostavljeni u kontaktu sa kompletnim griznim površinama. Kontakt sa aparatom je brušenjem tela aparata uklonjen iza maksilarnih sekutića i alveolarnog nastavka kako bi se omogućila retruzija, i iza mandibularnih sekutića i alveole kako bi se u što većoj meri sprečila njihova protruzija.

Pacijentima je naloženo da nose aparat najmanje 12 časova tokom dvadesetčetvoročasovnog ciklusa, ako je moguće i više.

Periodične kontrole uz adaptaciju aparata su sprovedene periodično, kao i u svim slučajevima lečenja ovim aparatima, na svakih 4 do 6 nedelja.

3.2.3. Statističke metode korišćene u istraživanju

U ovom radu su prikazani deskriptivni parametari, srednja vrednost, standardna devijacija (Sd), minimum i maksimum svih vrednosti, koeficijenta varijacije (Cv) intervala poverenja, i vrednost testa Kolmogorov-Smirnov.

Kako bi se utvrdilo postojanje eventualnih međusobnih međuzavisnosti, korišćena je korelaciona analiza vrednosti koje se ispituju.

Korišćeni su multivarijantni postupci MANOVA, MANOCOVA i diskriminativna analiza. Od univarijantnih postupaka primenjena je ANOVA, ANOCOVA i t-test, u okviru kojih je sastavni korak primena Wilcoxonovog testa.

Primena postupaka na osnovu kojih se dobija mera doprinosa daje novu dimenziju ovom istraživanju. Izračunavanjem koeficijenta diskriminacije izdvajaju se obeležja koja određuju specifičnost subuzoraka i obeležja koje je potrebno isključiti iz dalje obrade, odnosno vrši se redukcija posmatranog prostora. Takođe prikaz procena homogenosti subuzoraka, distanca između njih i Klaster analiza, ima za cilj da se što je moguće bolje izuči posmatrana pojava.

Podaci su predstavljeni tabelarno i grafički.

4. REZULTATI

U prvom delu (4.1.) biće prikazani centralni i disperzioni parametri u odnosu na opšte parametre kod uzorka (eksperimentalna i kontrolna grupa) pri inicijalnom merenju.

U drugom delu (4.2.) biće prikazano eventualno prisustvo korelacija pronađenih između ispitivanih vrednosti.

U trećem delu (4.3.) biće prikazani centralni i disperzioni parametri u odnosu na posmatrane parametre.

U četvrtom delu (4.4.) analiziraće se razlika između grupa pri inicijalnom merenju, kako bi se procenili dobijeni rezultati i svrsishodnost daljeg razmatranja, utvrdili pravci i metodološki prioriteti njihove obrade i ako se utvrdi da za to postoje uslovi, definisati karakteristike i homogenost svake grupa, odrediti distanca između njih. Na kraju će se dobijeni rezultati grafički prikazati.

U petom delu (4.5.) biće prikazani centralni i disperzioni parametri u odnosu na praćene parametre kod uzorka (eksperimentalna i kontrolna grupa 2) pri finalnom merenju, kao i razlike između dobijenih vrednosti.

U šestom delu (4.6.) će se analizirati razlika između vrednosti kod eksperimentalne grupe dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

U sedmom delu (4.7.) će se prikazati razlike između vrednosti kod kontrolne grupe i kontrolne grupe 2, dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

4.1. OSNOVNE OSOBINE UZORKA (EKSPERIMENTALNA I KONTROLNA GRUPA)

Eksperimentalnu grupu na inicijalnom merenju sačinjavalo je 98 pacijenata (42 devojčice (42,86%) i 56 dečaka (57,14%)), prosečne starosti $9,36 \pm 1,18$ godina (min 8,1, max 11,9 god.).

Unutar eksperimentalne grupe u odnosu na pol nisu primećene razlike u starosti ($p=0,1381$), niti u vrednostima parametara koji su služili kao kriterijumi za uključivanje u studiju-zbiru uglova Björkovog poligona ($p=0,1771$), indeksu donje polovine lica ($p=0,3423$) i veličini ANB ugla ($p=0,3790$), tako da su podaci ispitanika dalje obrađivani bez obzira na pol.

Usled osipanja uzorka u opservacionom periodu, u studiju je ostao uključen 31 ispitanik (16 devojčica (51,61%) i 15 dečaka (48,39%)), prosečne starosti $9,02 \pm 1,00$ godine (min 8, max 11,3 god.).

Pri svim analizama osobina uzorka i razlika između grupa na inicijalnom i finalnom merenju uzeti su u obzir samo podaci ispitanika eksperimentalne grupe koji su ostali uključeni u studiju do kraja.

Eksperimentalnu grupu na finalnom merenju sačinjavao je 31 ispitanik (16 devojčica (51,61%) i 15 dečaka (48,39%)), prosečne starosti $11,2 \pm 1,32$ godina (min 9,2, max 13,7 god.).

Kontrolnu grupu na inicijalnom merenju sačinjavalo je 35 pacijenata (21 devojčica (60%) i 14 dečaka (40%)), prosečne starosti $8,97 \pm 0,60$ godina (min 8, max 9,9 god.).

Unutar kontrolne grupe pri inicijalnom merenju u odnosu na pol nisu primećene razlike u starosti ($p=0,2148$), niti u vrednostima parametara koji su služili kao kriterijumi za uključenje u studiju- zbiru uglova Björkovog poligona ($p=0,7408$), indeksu donje polovine lica ($p=0,9132$) i veličini ANB ugla ($p=0,9426$), tako da su podaci ispitanika dalje obrađivani bez obzira na pol.

Kontrolnu grupu na finalnom merenju (kontrolna grupa 2) sačinjavalo je 35 pacijenata (22 devojčice (62,85%) i 13 dečaka (37,15%)), prosečne starosti $11,38 \pm 1,28$ godina (min 9,6, max 13,58 god.).

Unutar kontrolne grupe pri finalnom merenju u odnosu na pol nisu primećene razlike u starosti ($p=0,1802$), niti u vrednostima parametara koji su služili kao kriterijumi za uključenje u studiju- zbiru uglova Björkovog poligona ($p=0,1174$), indeksu donje polovine lica ($p=0,1275$) i veličini ANB ugla ($p=0,6335$), tako da su podaci ispitanika dalje obrađivani bez obzira na pol.

4.2. Ispitivanje povezanosti između izmerenih vrednosti kod ispitanika- korelacije

(tabela u prilogu)

Za širinu nazofarinksa su nađene niske korelacije sa ostalim ispitivanim strukturama.

Za širinu orofarinksa su nađene niske korelacije sa ostalim ispitivanim strukturama.

Za širinu hipofarinksa su nađene niske korelacije sa ostalim ispitivanim strukturama.

Korelacija je pozitivna vrlo visoka za odnos ravni vilica i sumu uglova Björkovog poligona (0,808).

Korelacija je pozitivna visoka za odnos dužina jezika /dužina donje vilice i dužinu jezika (0,768), ugao prognatizma mandibule SNB i ugao prognatizma maksile SNA (0,673), prednju visinu lica i ugao prognatizma mandibule SNB (0,611).

Korelacija je pozitivna umerena za visinu jezika i dužinu jezika (0,429), dužinu mekog nepca i dužinu jezika (0,458), prednju visinu lica i ugao prognatizma maksile SNA (0,448).

4.3. OSOBINE UZORKA (EKSPERIMENTALNA I KONTROLNA GRUPA) PRI INICIJALNOM MERENJU

4.3.1. Analiza dimenzija gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe ispitanika

Analiza je sprovedena na dimenzijama gornjih disajnih puteva i to: širina nazofarinksa, širina orofarinksa, širina hipofarinksa, na uzorku od 66 ispitanika, koji čine 2 subuzorka grupa odnosno eksperimentalna (31) i kontrolna (35).

4.3.1.1. Osnovni parametri dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe

Centralni i disperzioni parametri, mere asimetrije i spljoštenosti praćenih obeležja dimenzije gornjih disajnih puteva reprezentuju grupa i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 1 Centralni i disperzioni parametri za dimenzija gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja, eksperimentalna grupa ispitanika (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
nazofarinks	16,26	3,72	6,0	23,0	22,90	14,89	17,62	0,998
orofarinks	8,19	2,30	3,0	13,0	28,08	7,35	9,04	0,884
hipofarinks	12,03	3,01	6,0	18,0	24,98	10,93	13,14	0,976

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzija gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja- eksperimentalna grupa ispitanika, ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Veće vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na heterogenost

eksperimentalne grupe po širini nazofarinksa (22,90), širini orofarinksa (28,08), i širini hipofarinksa (24,98).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: širina nazofarinksa (1,00), širina orofarinksa (0,88), širina hipofarinksa (0,98).

Tabela 2 Centralni i disperzioni parametri za dimenzija gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja, kontrolna grupa ispitanika (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
nazofarinks	19,27	4,18	8,0	29,0	21,70	17,83	20,71	0,996
orofarinks	10,33	2,03	6,5	15,0	19,68	9,63	11,03	0,933
hipofarinks	13,97	3,27	6,0	24,0	23,43	12,85	15,10	0,195

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzija gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja- kontrolna grupa ispitanika, ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Veće vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na heterogenost kontrolne grupe po: širina nazofarinksa (21,70), širina hipofarinksa (23,43). Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja širina orofarinksa (19,68).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: širina nazofarinksa (1,00), širina orofarinksa (0,93), širina hipofarinksa (0,19).

4.3.2. Analiza dimenzija jezika ispitanika kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe

Analiza je sprovedena na dimenzijama jezika i to: dužina jezika, visina jezika, na uzorku od 66 ispitanika, koji čine 2 subuzorka grupa odnosno eksperimentalna (31), kontrolna (35),

4.3.2.1.Osnovni parametri dimenzije jezika ispitanika kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe

Centralni i disperzioni parametri, mere asimetrije i spljoštenosti praćenih obeležja dimenzije jezika reprezentuju grupe i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 3 Centralni i disperzioni parametri za dimenzije jezika ispitanika kod inicijalnog merenja, eksperimentalna grupa (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
dužina jezika	58,58	7,88	43,0	75,0	13,45	55,69	61,47	0,939
visina jezika	27,93	3,41	23,0	38,0	12,23	26,68	29,19	0,635

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzija jezika ispitanika eksperimentalne grupe kod inicijalnog merenja ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja dužina jezika (13,45), visina jezika (12,23).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: dužina jezika (0,94), visina jezika (0,63).

Tabela 4 Centralni i disperzioni parametri za dimenzije jezika ispitanika kod inicijalnog merenja, kontrolna grupa (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
dužina jezika	61,00	5,65	51,0	74,0	9,27	59,06	62,94	0,631
visina jezika	28,36	4,62	21,0	45,0	16,29	26,77	29,94	0,339

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzije jezika ispitanika kontrolne grupe kod inicijalnog merenja ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja dužina jezika (9,27), visina jezika (16,29).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: dužina jezika (0,63), visina jezika (0,34).

4.3.3. Analiza dimenzija mekog nepca ispitanika kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe

Analiza je sprovedena na dimenzijama mekog nepca i to: dužina mekog nepca, debljina mekog nepca, odnos dužina jezika/dužina mandibule, na uzorku od 66 ispitanika, koji čine 2 subuzorka grupa odnosno eksperimentalna (31), kontrolna (35).

4.3.3.1. Osnovni parametri dimenzije mekog nepca ispitanika kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe

Centralni i disperzioni parametri, mere asimetrije i spljoštenosti praćenih obeležja dimenzije mekog nepca reprezentuju grupa i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 5 Centralni i disperzioni parametri za dimenzije mekog nepca ispitanika kod inicijalnog merenja, eksperimentalna grupa (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
dužina mekog nepca	27,23	3,45	18,0	35,0	12,68	25,96	28,49	0,587
debljina mekog nepca	8,29	1,13	7,0	11,0	13,65	7,88	8,70	0,116
dužina jezika/dužina mandibule	0,93	0,14	0,6	1,2	15,09	0,88	0,98	0,645

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: dužina mekog nepca (0,59), debljina mekog nepca (0,12), odnos dužina jezika/dužina mandibule (0,64).

Tabela 6 Centralni i disperzioni parametri za dimenzije mekog nepca ispitanika kod inicijalnog merenja, kontrolna grupa (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
dužina mekog nepca	27,60	3,51	20,0	36,0	12,71	26,40	28,81	0,731
debljina mekog nepca	7,79	1,07	5,0	10,0	13,69	7,42	8,15	0,309
dužina jezika/dužina mandibule	0,90	0,10	0,6	1,2	11,58	0,87	0,94	0,945

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzija mekog nepca ispitanika kontrolne grupe kod inicijalnog merenja ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu.

Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja dužina mekog nepca (12,71), debljina mekog nepca (13,69), odnos dužina jezika/dužina mandibule (11,58).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: dužina mekog nepca (0,73), debljina mekog nepca (0,31), odnos dužina jezika/dužina mandibule (0,94).

4.3.4. Analiza vertikalne dimenzije lica grupa ispitanika pri inicijalnom merenju (eksperimentalna i kontrolna grupa)

Analiza je sprovedena na vertikalnoj dimenziji lica i to: zbir uglova Björkovog poligona (Björk), odnos ravni vilica, donja visina lica, prednja visina lica, na uzorku od 66 ispitanika, koji čine 2 subuzorka grupa odnosno eksperimentalna (31), kontrolna (35),

4.3.4.1. Osnovni parametri vertikalne dimenzije lica ispitanika kod inicijalnog merenja u odnosu na grupe

Centralni i disperzioni parametri, mere asimetrije i spljoštenosti praćenih obeležja vertikalna dimenzija lica reprezentuju grupu i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 7 Centralni i disperzioni parametri za vertikalne dimenzije lica kod inicijalnog merenja, eksperimentalna grupa ispitanika (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
Björk	400,90	2,47	397,0	408,0	0,62	400,00	401,81	0,392
odnos ravni vilica	36,00	4,48	28,0	45,0	12,44	34,36	37,64	0,957
donja visina lica	82,36	6,13	70,0	96,0	7,44	80,12	84,61	0,805
prednja visina lica	59,69	2,25	55,0	65,0	3,77	58,86	60,51	0,449

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti za vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja suma uglova Björkovog poligona (Björk) (0,62), odnosa ravni vilica (12,44), donje visine lica (7,44), prednje visine lica (3,77).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: sume uglova Björkovog poligona (Björk) (0,39), odnosa ravni vilica (0,96), donje visine lica (0,81), prednje visine lica (0,45).

Tabela 8 Centralni i disperzioni parametri za vertikalne dimenzije lica kod inicijalnog merenja, kontrolna grupa ispitanika (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
Björk	392,34	3,88	383,0	399,0	0,99	391,01	393,68	0,887
odnos ravni vilica	27,21	4,39	17,0	37,0	16,11	25,71	28,72	0,677
donja visina lica	84,51	6,45	72,6	97,0	7,63	82,29	86,72	0,985
prednja visina lica	65,55	3,09	60,0	72,8	4,72	64,49	66,61	0,703

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti vertikalne dimenzije lica kod inicijalnog merenja- kontrolna grupa ispitanika, ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja: suma uglova Björkovog poligona (Björk) (0,99), odnosa ravni vilica (16,11), donje visine lica (7,63), prednje visine lica (4,72).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: sume uglova Björkovog poligona (Björk) (0,89), odnosa ravni vilica (0,68), donje visine lica (0,99), prednje visine lica (0,70).

4.3.5. Analiza anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa kod inicijalnog merenja merenje, u odnosu na grupe ispitanika

Analiza je sprovedena na skeletnim međuviličnim odnosima i to : ugao prognatizma maksile SNA, ugao prognatizma mandibule SNB, sagitalni skeletni odnos ANB, na uzorku od 66 ispitanika, koji čine 2 subuzorka grupa odnosno eksperimentalna grupa (31) i kontrolna grupa (35).

4.3.5.1.Osnovni parametri anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa kod inicijalnog merenja merenje, u odnosu na grupe ispitanika

Centralni i disperzioni parametri, mere asimetrije i spljoštenosti praćenih obeležja skeletnih međuviličnih odnosa reprezentuju grupu i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 9 Centralni i disperzioni parametri anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa kod inicijalnog merenja merenje, eksperimentalna grupa ispitanika (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
SNA	78,11	1,88	72,9	80,0	2,40	77,42	78,80	0,339
SNB	73,25	2,13	68,5	77,3	2,91	72,47	74,04	0,913
ANB	4,89	2,09	0,9	10,1	42,69	4,12	5,66	0,437

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti sagitalnih skeletnih međuviličnih odnosa kod inicijalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Veće vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na heterogenost eksperimentalne grupe po sagitalnom skeletnom odnosu (ANB) (42,69). Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja ugao prognatizma maksile (SNA) (2,40), i ugao prognatizma mandibule (SNB) (2,91).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod ugla prognatizma maksile (SNA) (0,34), ugla prognatizma mandibule (SNB) (0,91), i sagitalnog skeletnog odnosa (ANB) (0,44).

Tabela 10 Centralni i disperzioni parametri anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa kod inicijalnog merenja merenje, kontrolna grupa ispitanika (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
SNA	80,19	2,55	74,2	84,9	3,18	79,32	81,07	0,968
SNB	77,06	2,79	68,9	83,0	3,63	76,10	78,02	0,943
ANB	3,13	1,78	-0,1	9,3	56,83	2,52	3,75	0,534

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti skeletnih međuviličnih odnosa kod inicijalnog merenja- kontrolna grupa ispitanika ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Veće vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na heterogenost kontrolne grupe po sagitalnom skeletnom odnosu (ANB) (56,83). Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja ugao prognatizma maksile (SNA) (3,18) i ugao prognatizma mandibule (SNB) (3,63).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod ugla prognatizma maksile (SNA) (0,97), ugla prognatizma mandibule (SNB) (0,94) i sagitalnog skeletnog odnosa (ANB) (0,53).

4.4. RAZLIKE IZMEĐU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE GRUPE ISPITANIKA PRI INICIJALNOM MERENJU

4.4.1. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između grupa ispitanika, u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja.

Tabela 11 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja

analiza	n	F	p
MANOVA	3	9,085	0,000
diskriminativna	3	9,085	0,000

Na osnovu vrednosti $p = 0,000$ (analize MANOVA) i $p = 0,000$ (diskriminativne analize), prihvata se da postoji razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika.

Tabela 12 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja

	F	p	k.dsk
nazofarinks	9,453	0,003	0,176
orofarinks	16,023	0,000	0,180
hipofarinks	6,226	0,015	0,017

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$ prihvata se da postoji značajna razlika između grupa ispitanika kod: širina nazofarinksa (0,003), širina orofarinksa (0,000) i širina hipofarinksa (0,015).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja, odnosno da je razlika najveća kod: širine orofarinksa (0,180), širine nazofarinksa (0,176), širine hipofarinksa (0,017).

4.4.1.1. Karakteristike i homogenost grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 66 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti svake grupa ispitanika i distance između njih.

Činjenica da je $p = 0,000$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između grupa ispitanika, odnosno moguće je odrediti karakteristike svake grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja.

Tabela 13 Karakteristike i homogenost grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja

	eksperimentalna	kontrolna	dpr %
orofarinks	manje	veće* ¹	48,257
nazofarinks	manje	veće* ¹	47,185
hipofarinks	manje	veće* ¹	4,558
n/m	22/31	28/35	
%	70,97	80,00	

hmg - homogenost; dpr % - doprinos obeležja karakteristikama

Svojtvo svakog subuzorka grupa najviše definiše širina orofarinksa jer je doprinos obeležja karakteristikama 48,26% zatim slede: širina nazofarinksa (47,18%) i širina hipofarinksa (4,56%). Homogenost, eksperimentalna je 70,97% i kontrolna je 80,00%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe ima 22 od 31 ispitanika, homogenost je 71,0% (veća), to znači da 9 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe takođe karakteristike kontrolne grupe ima 28 od 35 ispitanika, homogenost je 80,0% (veća) jer 7 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 71,0% da pripadaju baš eksperimentalnoj, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmernih vrednosti ispitanika za dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja može se reći da su:

- **eksperimentalna grupa** ima sledeća svojstva, za širinu orofarinksa je *manje*, za širinu nazofarinksa je *manje*, za širinu hipofarinksa je *manje*.
- **kontrolna grupa** ima svojstva, za širinu orofarinksa je *veće*¹, za širinu nazofarinksa je *veće*¹, za širinu hipofarinksa je *veće*¹.

Tabela 14 Distanca (Mahalanobisova) između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja

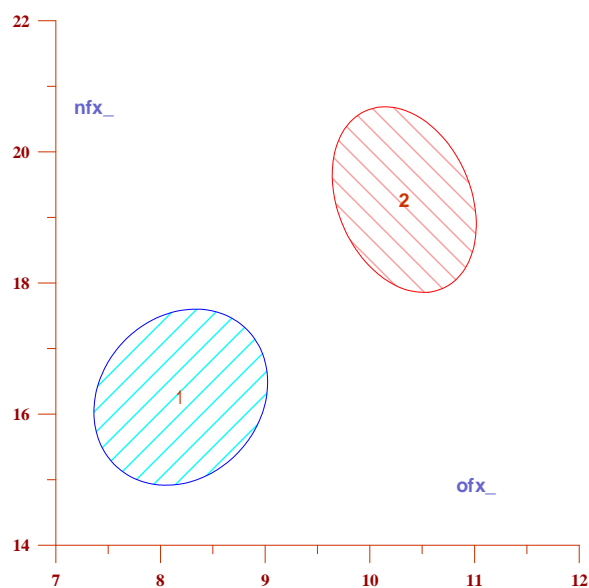
	eksperimentalna	kontrolna
eksperimentalna	0,00	1,31
kontrolna	1,31	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između grupa ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između grupa ispitanika eksperimentalne grupe i kontrolne grupe *veće*.

4.4.1.2. Grafički prikaz razlika između grupa u odnosu na 3 najdiskriminativnija dimenzije gornjih disajnih puteva ispitanika kod inicijalnog merenja

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi (intervala poverenja) moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku obe grupe ispitanika (**eksperimentalna (1) kontrolna (2)**), u odnosu na 3 obeležja dimenzija gornjih disajnih puteva i to: širine orofarinksa, širine nazofarinksa, širine hipofarinksa.

Grafikon 1 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod širine orofarinksa i širina nazofarinksa

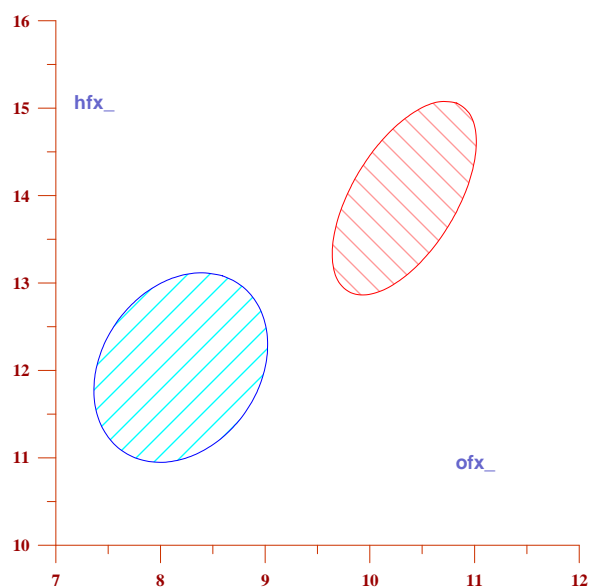


Legenda: eksperimentalna grupa (1); kontrolna grupa (2); širina orofarinksa (ofx); širina nazofarinksa (nfx)

Na grafikonu (1) apscisa (horizontalna osa) je širina orofarinksa (ofx), a ordinata (vertikalna osa) je širina nazofarinksa (nfx).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **širinu orofarinksa**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost kontrolna (2). U odnosu na **širina nazofarinksa**, eksperimentalna (1) ima najmanju vrednost dimenzije gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost kontrolna (2).

Grafikon 2 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod širine orofarinksa i širina hipofarinksa

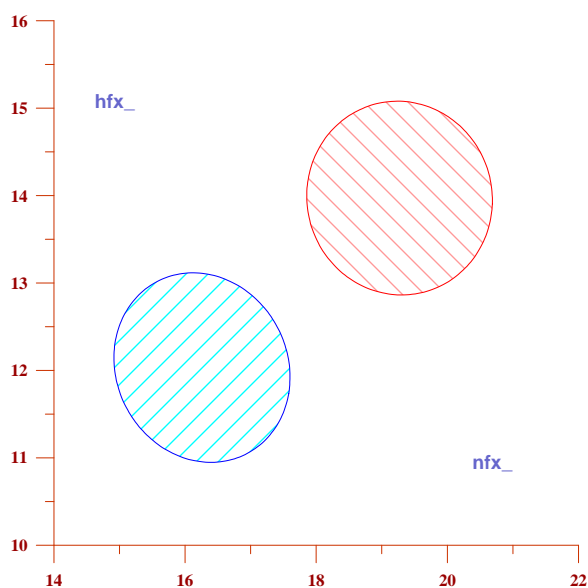


Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2);; širina orofarinksa (ofx); širina hipofarinksa (hfx)

Na grafikonu (2) apscisa (horizontalna osa) je širina orofarinksa (ofx), a ordinata (vertikalna osa) je širina hipofarinksa (hfx).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **širinu orofarinksa**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost kontrolna grupa (2). U odnosu na **širinu hipofarinksa**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost kontrolna grupa (2).

Grafikon 3 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod širine nazofarinksa i širina hipofarinksa



Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2);; širina nazofarinksa (nfx); širina hipofarinksa (hfx)

Na grafikonu (3) apscisa (horizontalna osa) je širina nazofarinksa (nfx), a ordinata (vertikalna osa) je širina hipofarinksa (hfx).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **širinu nazofarinksa**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost kontrolna grupa (2). U odnosu na **širinu hipofarinksa**, eksperimentalna grupa(1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost kontrolna grupa (2).

4.4.2. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika kod inicijalnog merenja

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između grupa ispitanika, u odnosu na dimenzije jezika kod inicijalnog merenja.

Tabela 15 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika kod inicijalnog merenja

analiza	n	F	p
MANOVA	2	1,055	0,351
diskriminativna	2	1,047	0,357

Na osnovu vrednosti $p=0,351$ (analize MANOVA) i $p=0,357$ (diskriminativne analize), nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika.

Tabela 16 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika kod inicijalnog merenja

	F	p	
dužina jezika	2,088	0,153	
visina jezika	0,174	0,678	

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p > 0,1$, nije uočena značajna razlika između grupa ispitanika kod: dužina jezika (0,153), visina jezika (0,678).

Tabela 17 Distanca (Mahalanobisova) između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika kod inicijalnog merenja

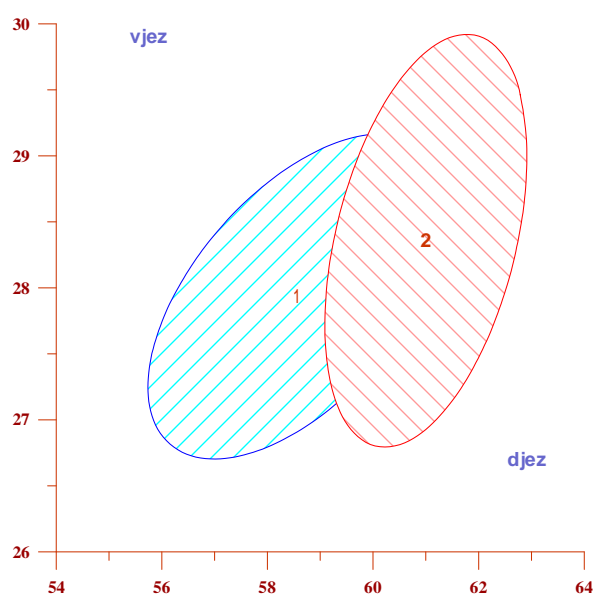
	eksperimentalna	kontrolna
eksperimentalna	0,00	0,36
kontrolna	0,36	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između grupa ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između grupa ispitanika eksperimentalne grupe i kontrolne grupe manje.

4.4.2.1. Grafički prikaz razlika između grupa u odnosu na 2 najdiskriminativnija dimenzije jezika ispitanika kod inicijalnog merenja

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi (intervala poverenja) moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku svake od 2 grupe ispitanika (**eksperimentalna (1) kontrolna (2)**), u odnosu na 2 najdiskriminativnija obeležja dimenzija jezika i to: dužina jezika (djez), visina jezika (vjez).

Grafikon 4 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod dužina jezika i visina jezika



Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2);; dužina jezika (djez); visina jezika (vjez)

Na grafikonu (4) apscisa (horizontalna osa) je dužina jezika (djez), a ordinata (vertikalna osa) je visina jezika (vjez).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **dužinu jezika**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost dimenzija jezika, a najveću vrednost kontrolna grupa (2). U odnosu na **visinu jezika**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost dimenzija jezika, a najveću vrednost kontrolna grupa (2).

4.4.3. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca kod inicijalnog merenja

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između grupa ispitanika, u odnosu na dimenzije mekog nepca kod inicijalnog merenja.

Tabela 18 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca kod inicijalnog merenja

analiza	n	F	p
MANOVA	3	1,726	0,171
diskriminativna	2	2,204	0,119

Na osnovu vrednosti $p=0,171$ (analize MANOVA) i $p=0,119$ (diskriminativne analize), nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika. Ni posle redukcije polazne celine, odnosno sistema, od 3 obeležja u sistem od 2 obeležja, ne postoji razlika niti egzistira granica između grupa.

Tabela 19 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca kod inicijalnog merenja

	F	p	k.dsk
dužina mekog nepca	0,190	0,664	
debljina mekog nepca	3,478	0,067	
dužina jezika/dužina mandibule	0,709	0,403	

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između grupa ispitanika kod debljine mekog nepca (0,067).

Kako je $p > 0,1$ znači da nije uočena značajna razlika između grupa ispitanika kod dužine mekog nepca (0,664), odnosa dužina jezika/dužina mandibule (0,403).

Tabela 20 Distanca (Mahalanobisova) između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca kod inicijalnog merenja

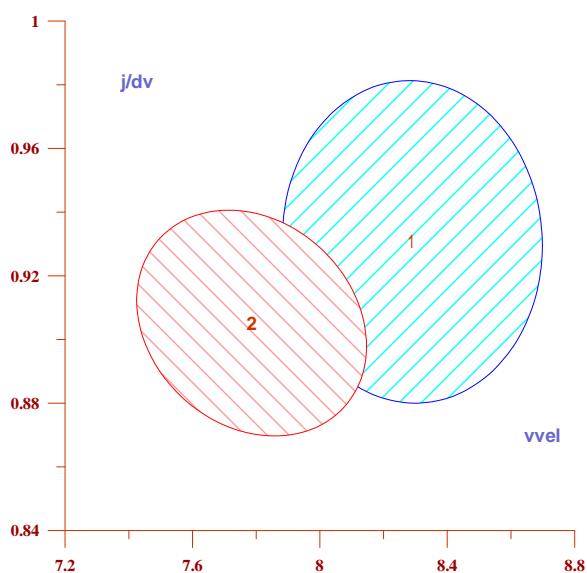
	eksperimentalna	kontrolna
eksperimentalna	0,00	0,53
kontrolna	0,53	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između grupa ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između grupa ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe umereno.

4.4.3.1. Grafički prikaz razlika između grupa u odnosu na 2 najdiskriminativnija obeležja dimenzija mekog nepca ispitanika kod inicijalnog merenja

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi (intervala poverenja) moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku obe grupe ispitanika (**eksperimentalna (1) kontrolna (2)**), u odnosu na 2 najdiskriminativnija obeležja dimenzija mekog nepca i to debljine mekog nepca (*vvel*), odnos dužina jezika/dužina mandibule (*j/dv*).

Grafikon 5 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod debljina mekog nepca i odnos dužina jezika/dužina mandibule



Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2);; debljina mekog nepca (vvel); odnos dužina jezika/dužina mandibule (j/dv)

Na grafikonu (5) apscisa (horizontalna osa) je debljina mekog nepca (vvel), a ordinata (vertikalna osa) je odnos dužina jezika/dužina mandibule (j/dv).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **debljinu mekog nepca**, kontrolna grupa (2) ima najmanju vrednost dimenzija mekog nepca, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1). U odnosu na **odnos dužina jezika/dužina mandibule**, kontrolna grupa (2) ima najmanju vrednost dimenzije mekog nepca, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1).

4.4.4. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja

Tabela 21 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja

analiza	n	F	p
MANOVA	4	28,887	0,000
diskriminativna	4	28,414	0,000

Na osnovu vrednosti $p=0,000$ (analize MANOVA) i $p=0,000$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika.

Tabela 22 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja

	F	p	k.dsk
Björk	110,999	0,000	0,308
odnos ravni vilica	64,678	0,000	0,060
donja visina lica	1,901	0,173	0,010
prednja visina lica	75,923	0,000	0,072

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$, znači da postoji značajna razlika između grupa ispitanika kod: sume uglova Björkovog poligona (0,000), odnosa ravni vilica (0,000) i prednje visine lica (0,000).

Kako je $p > 0,1$, znači da nije uočena značajna razlika između grupa ispitanika kod donje visine lica (0,173).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja, odnosno da je razlika najveća kod: sume uglova Björkovog poligona (0,308), prednje visine lica (0,072), odnosa ravni vilica (0,060), donje visine lica (0,010).

Potrebno je napomenuti, da postoji latentno obeležje, obeležje po kojem nije utvrđena razlika između grupa, a diskriminativna analiza ga je uključila u strukturu po kojoj postoji značajna razlika među grupama. Latentno obeležje je donja visina lica (0,173).

4.4.4.1. Karakteristike i homogenost grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 66 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti svake grupa ispitanika i distance između njih.

Činjenica da je $p = 0,000$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između grupa ispitanika, odnosno moguće je odrediti karakteriske svake grupe u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja.

Tabela 23 Karakteristike i homogenost grupa ispitanika u odnosu na vertikalna dimenzija lica kod inicijalnog merenja

	eksperimentalna	kontrolna	dpr %
Björk	veće* ¹	manje	68,444
prednja visina lica	manje	veće* ¹	16,000
odnos ravni vilica	veće* ¹	manje	13,333
donja visina lica	manje	veće	2,222
n/m	31/31	30/35	
%	100,00	85,71	

hmg - homogenost; dpr % - doprinos obeležja karakteristikama

Svojtvo svakog subuzorka grupa najviše definiše suma uglova Björkovog poligona jer je doprinos obeležja karakteristikama 68,44% zatim slede: prednja visina lica (16,00%), odnos

ravni vilica (13,33%) i donja visina lica (2,22%). Homogenost, eksperimentalne grupe je 100,00% a kontrolne grupe je 85,71%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe ima 31 od 31 ispitanika, homogenost je 100,0% (veća), to znači da 0 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe. Takođe, karakteristike kontrolne grupe ima 30 od 35 ispitanika, homogenost je 85,7% (veća) jer 5 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 100,0% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmernih vrednosti ispitanika za vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja može se reći da su:

- **eksperimentalna grupa** ima sledeća svojstva, za sumu uglova Björkovog poligona je *veće*^{*1}, za prednju visinu lica je *manje*, za odnos ravni vilica je *veće*^{*1}, za donju visinu lica je *manje*.
- **kontrolna grupa** ima svojstva, za sumu uglova Björkovog poligona je *manje*, za prednju visinu lica je *veće*^{*1}, za odnos ravni vilica je *manje*, za donju visinu lica je *veće*.

Tabela 24 Distanca (Mahalanobisova) između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja

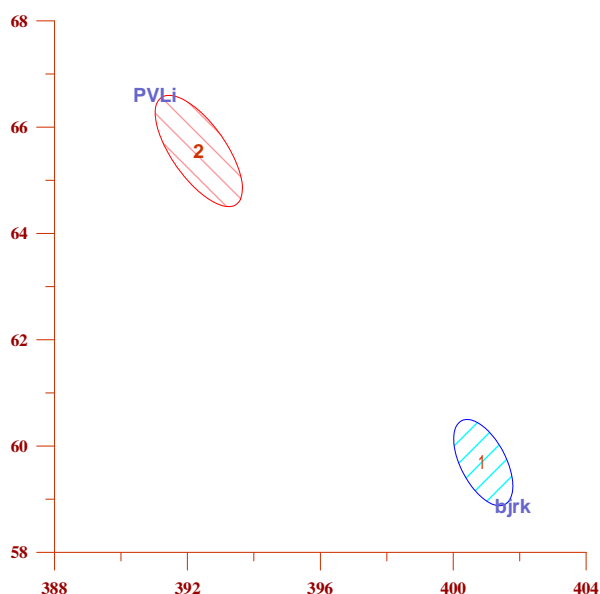
	eksperimentalna	kontrolna
eksperimentalna	0,00	2,72
kontrolna	2,72	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između grupa ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između eksperimentalne i kontrolne grupa ispitanika- veće.

4.4.4.2. Grafički prikaz razlika između grupa u odnosu na 3 najdiskriminativnija obeležja vertikalne dimenzije lica ispitanika kod inicijalnog merenja

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi intervala poverenja moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku obe grupe ispitanika (**eksperimentalna (1) kontrolna (2)**), u odnosu na 3 najdiskriminativnija obeležja vertikalne dimenzije lica i to: sumu uglova Björkovog poligona (bjrk), prednju visinu lica (PVLi), odnos ravni vilica (orv).

Grafikon 6 Elipse intervala poverenja, grupa ispitanika kod sume uglova Björkovog poligona i prednje visine lica

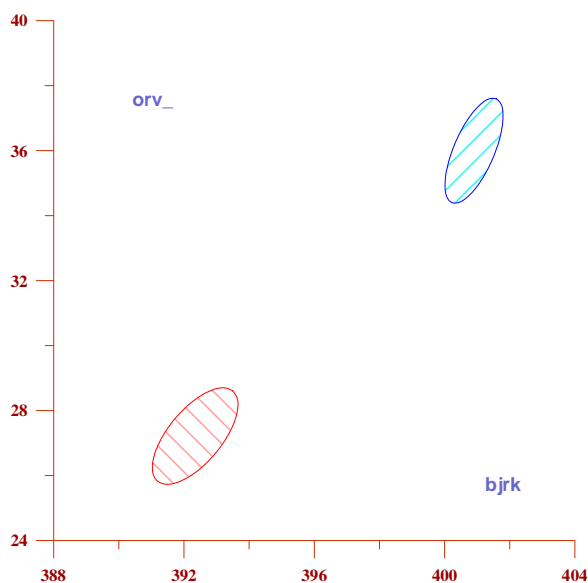


Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2);; suma uglova Björkovog poligona (bjrk); prednja visina lica (PVLi)

Na grafikonu (6) apscisa (horizontalna osa) je suma uglova Björkovog poligona (bjrk), a ordinata (vertikalna osa) je prednja visina lica (PVLi).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **sumu uglova Björkovog poligona**, kontrolna grupa (2) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1). U odnosu na **prednju visinu lica**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost vertikalna dimenzija lica, a najveću vrednost kontrolna grupa (2).

Grafikon 7 Elipse intervala poverenja grupa ispitanika kod sume uglova Björkovog poligona i odnosa ravni vilica

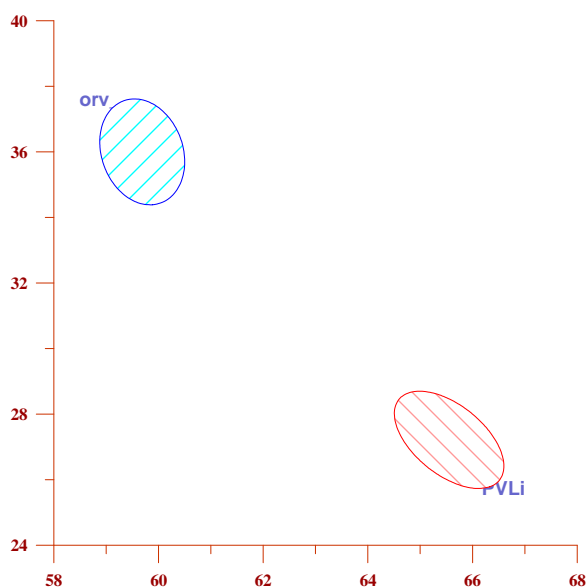


Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2);; suma uglova Björkovog poligona (bjrk); odnos ravni vilica (orv)

Na grafikonu (7) apscisa (horizontalna osa) je suma uglova Björkovog poligona (bjrk), a ordinata (vertikalna osa) je odnos ravni vilica (orv).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **sumu uglova Björkovog poligona**, kontrolna grupa (2) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1). U odnosu na **odnos ravni vilica**, kontrolna grupa (2) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1).

Grafikon 8 Elipse intervala poverenja grupa ispitanika kod prednje visine lica i odnos ravni vilica



Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2); prednja visina lica (PVLi); odnos ravni vilica (orv)

Na grafikonu (8) apscisa (horizontalna osa) je prednja visina lica (PVLi), a ordinata (vertikalna osa) je odnos ravni vilica (orv).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **prednju visina lica**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost kontrolna grupa (2). U odnosu na **odnos ravni vilica**, kontrolna grupa (2) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1).

4.4.5. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između grupa ispitanika, u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja.

Tabela 25 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja

analiza	n	F	p
MANOVA	3	13,019	0,000
diskriminativna	3	13,019	0,000

Na osnovu vrednosti $p= 0,000$ (analize MANOVA) i $p= 0,000$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika.

Tabela 26 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja

	F	p	k.dsk
SNA	13,959	0,000	0,029
SNB	37,951	0,000	0,018
ANB	13,596	0,000	0,031

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$, znači da postoji značajna razlika između grupa ispitanika kod: ugla prognatizma maksile (SNA) (0,000), ugla prognatizma mandibule (SNB) (0,000) i sagitalnog skeletnog odnosa (ANB) (0,000).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja, odnosno da je razlika najveća kod: sagitalnog skeletnog odnosa (ANB) (0,031), ugla prognatizma maksile (SNA) (0,029), ugla prognatizma mandibule (SNB) (0,018).

4.4.5.1. Karakteristike i homogenost grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 66 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti svake grupa ispitanika i distance između njih.

Činjenica da je $p= 0,000$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između grupa ispitanika, odnosno moguće je odrediti karakteriske svake grupe u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja.

Tabela 27 Karakteristike i homogenost grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja

	eksperimentalna	kontrolna	dpr %
ANB	veće* ¹	manje	39,744
SNA	manje	veće* ¹	37,179
SNB	manje	veće* ¹	23,077
n/m	24/31	28/35	
%	77,42	80,00	

hmg - homogenost; dpr % - doprinos obeležja karakteristikama

Svojstvo svakog subuzorka grupa najviše definiše sagitalni skeletni odnos ANB, jer je doprinos obeležja karakteristikama 39,74% zatim slede: ugao prognatizma maksile (SNA) (37,18%) i ugao prognatizma mandibule (SNB) (23,08%). Homogenost, eksperimentalne grupe je 77,42% i kontrolne grupe je 80,00%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe ima 24 od 31 ispitanika, homogenost je 77,4% (veća), to znači da 7 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe. Takođe, karakteristike kontrolne grupe ima 28 od 35 ispitanika, homogenost je 80,0% (veća) jer 7 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 77,4% da pripadaju baš eksperimentalnoj, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmernih vrednosti ispitanika za za anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja, može se reći da su:

- **eksperimentalna grupa** ima sledeća svojstva, za sagitalni skeletni odnos (ANB) je *veće*¹*, za ugao prognatizma maksile (SNA) je *manje*, za ugao prognatizma mandibule (SNB) je *manje*.
- **kontrolna grupa** ima svojstva, za sagitalni skeletni odnos (ANB) je *manje*, za ugao prognatizma maksile (SNA) je *veće*¹*, za ugao prognatizma mandibule (SNB) je *veće*¹*.

Tabela 28 Distanca (Mahalanobisova) između grupa ispitanika u odnosu na sagitalne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja

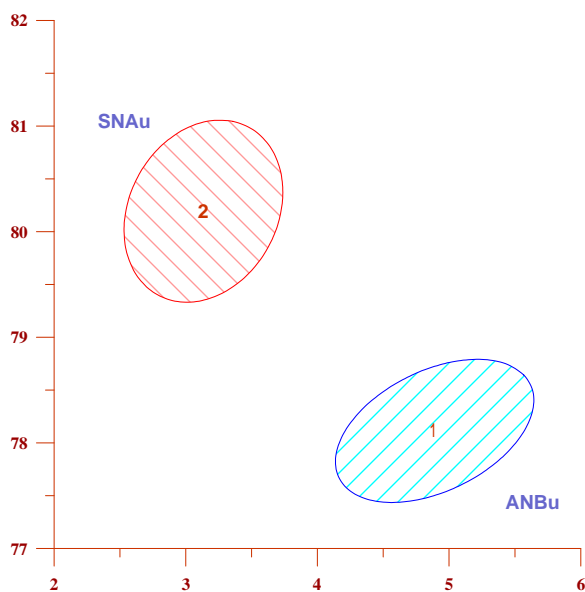
	eksperimentalna	kontrolna
eksperimentalna	0,00	1,56
kontrolna	1,56	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između grupa ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između eksperimentalne i kontrolne grupe ispitanika- veće.

4.4.5.2. Grafički prikaz razlika između grupa u odnosu na 3 najdiskriminativnija obeležja anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika kod inicijalnog merenja

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi intervala poverenja moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku obe grupe ispitanika (**eksperimentalna (1) kontrolna (2)**), u odnosu na 3 najdiskriminativnija obeležja anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa i to: sagitalni skeletni odnos (ANBu), ugao prognatizma maksile (SNAu), ugao prognatizma mandibule (SNBu).

Grafikon 9 Elipse intervala poverenja grupa ispitanika kod sagitalnog skeletnog odnosa ANB i ugla prognatizma maksile SNA

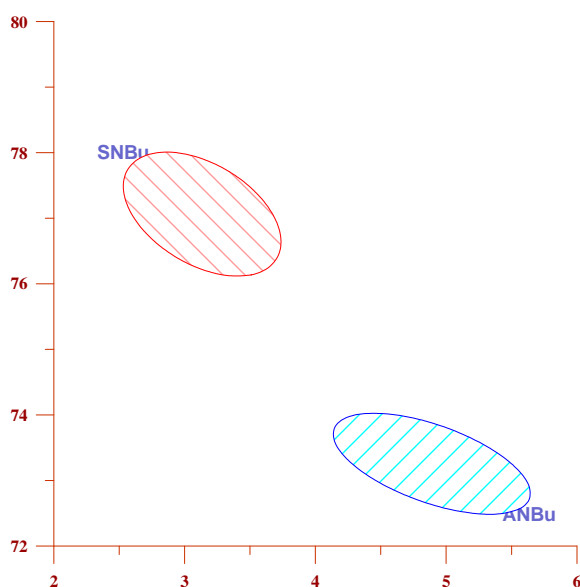


Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2);; sagitalni skeletni odnos (ANBu); ugao prognatizma maksile (SNAu)

Na grafikonu (9) apscisa (horizontalna osa) je sagitalni skeletni odnos (ANBu), a ordinata (vertikalna osa) je ugao prognatizma maksile (SNAu).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **sagitalni skeletni odnos ANB**, kontrolna grupa (2) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1). U odnosu na **ugao prognatizma maksile SNA**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost kontrolna grupa (2).

Grafikon 10 Elipse intervala poverenja grupa ispitanika kod sagitalnog skeletnog odnosa (ANB) i ugla prognatizma mandibule (SNB)

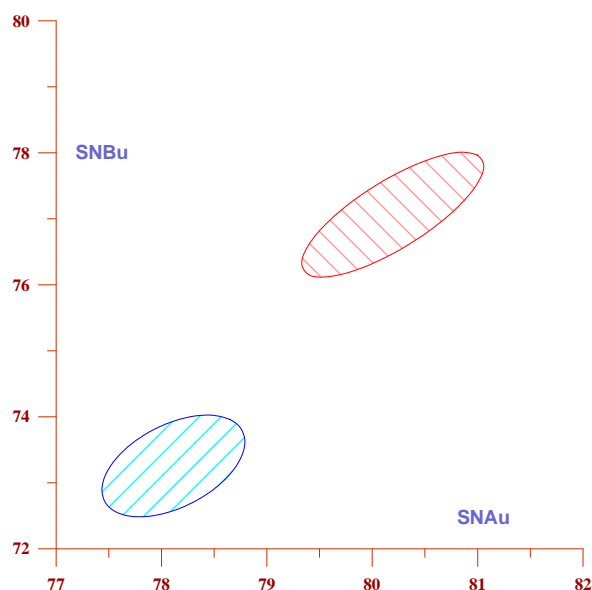


Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2);; sagitalni skeletni odnos (ANBu); ugao prognatizma mandibule (SNBu)

Na grafikonu (10) apscisa (horizontalna osa) je sagitalni skeletni odnos (ANBu), a ordinata (vertikalna osa) je ugao prognatizma mandibule (SNBu).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **sagitalni skeletni odnos ANB**, kontrolna grupa (2) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1). U odnosu na **ugao prognatizma mandibule (SNB)**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost kontrolna grupa (2).

Grafikon 11 Elipse intervala poverenja grupa ispitanika kod ugla prognatizma maksile SNA i ugla prognatizma mandibule SNB



Legenda: eksperimentalna (1); kontrolna (2);; ugao prognatizma maksile (SNAu); ugao prognatizma mandibule (SNBu)

Na grafikonu (11) apscisa (horizontalna osa) je ugao prognatizma maksile (SNAu), a ordinata (vertikalna osa) je ugao prognatizma mandibule (SNBu).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **ugao prognatizma maksile (SNA)**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost kontrolna grupa (2). U odnosu na **ugao prognatizma mandibule (SNB)**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost kontrolna grupa (2).

4.5. OSOBINE UZORKA (EKSPERIMENTALNA I KONTROLNA GRUPA 2) PRI FINALNOM MERENJU

4.5.1. Analiza dimenzija gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

U skladu sa ranije utvrđenim nacrtom istraživanja u ovom delu rada analiziraju se dimenzije gornjih disajnih puteva eksperimentalne grupe ispitanika. Uzorak od 66 ispitanika, podeljen je u 2 grupe (eksperimentalna grupa posle lečenja funkcionalnim aparatom (31) i kontrola 2 (35)). Cilj analize je da dokaže ili odbaci hipoteze, odnosno, da se utvrdi postoje li ili

ne postoje razlike ili sličnost na finalnom merenju. Kako bi se procenili dobijeni rezultati i svrsishodnost daljeg razmatranja, utvrdili pravci i metodološki prioriteta njihove obrade.

4.5.1.1. Osnovni parametri dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika na finalnom merenju u odnosu na grupe

Analiza je sprovedena na dimenzijama gornjih disajnih puteva (širina nazofarinksa (nazofarinks), širina orofarinksa (orofarinks), širina hipofarinksa (h-farinks), kod grupe ispitanika eksperimentalna grupa na finalnom merenju i kontrolne grupe 2.

Centralni i disperzioni parametri praćenih obeležja dimenzija gornjih disajnih puteva reprezentuju grupe i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 29 Centralni i disperzioni parametri dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika na finalnom merenju- eksperimentalna grupa (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
nazofarinks	20,10	3,51	14,0	27,0	17,44	18,81	21,38	0,436
orofarinks	11,42	3,26	6,0	18,0	28,58	10,22	12,62	0,586
hipofarinks	14,65	2,89	11,0	22,0	19,75	13,58	15,71	0,072

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika eksperimentalne grupe na finalnom merenju ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Veće vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na heterogenost ispitanika eksperimentalne grupe pri finalnom merenju po: širina nazofarinksa (n-farinks) (21,67). Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja širina orofarinksa (o-farinks) (19,12), širina hipofarinksa (h-farinks) (17,94).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: širina nazofarinksa (n-farinks) (0,53), širina orofarinksa (o-farinks) (0,68), širina hipofarinksa (h-farinks) (0,70).

Tabela 30 Centralni i disperzioni parametri dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika na finalnom merenju- kontrolna grupa 2 (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
nazofarinks	21,10	4,57	9,0	33,0	21,67	19,53	22,67	0,534
orofarinks	10,39	1,99	5,5	16,0	19,12	9,70	11,07	0,681
hipofarinks	14,20	2,55	9,0	21,0	17,94	13,32	15,07	0,699

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzije gornjih disajnih puteva ispitanika finalno ispitanika eksperimentalne grupe pri finalnom merenju ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Veće vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na heterogenost ispitanika eksperimentalne grupe pri finalnom merenju po: širina nazofarinksa (n-farinks) (21,67). Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja širina orofarinksa (o-farinks) (19,12), širina hipofarinksa (h-farinks) (17,94).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: širina nazofarinksa (n-farinks) (0,53), širina orofarinksa (o-farinks) (0,68), širina hipofarinksa (h-farinks) (0,70).

4.5.1.2. Analiza razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

U ovom poglavlju je dokazana ili odbačena tvrdnja da ne postoji značajna razlika između dve grupe ispitanika (eksperimentalna grupa na finalnom merenju, kontrolna grupa 2) u odnosu na 3 dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju.

Tabela 31 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

	n	F	p
MANCOVA	3	2,212	0,096

Kako je $p = 0,096$, znači da postoji značajna razlika između dve grupe ispitanika.

Tabela 32 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju

ANOCOVA	F	P
nazofarinks	0,242	0,625
orofarinks	4,380	0,040
hipofarinks	1,080	0,303

Kako je $p > 0,1$, znači da nije uočena značajna razlika između 2 grupe ispitanika kod: širina nazofarinksa (nazofarinks 0,625), širina hipofarinksa (h-farinks 0,303).

Kako je $p < 0,1$, znači da da postoji značajna razlika između 2 grupe ispitanika kod: širina orofarinksa (orofarinks 0,040).

Tabela 33 Značajnost razlike između grupa na osnovu intervala poverenja korigovanih sredina ispitanika za dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

grupe		obeležje	korigovane sredine		interval poverenja	
eksperimentalna	kontrolna 2	nazofarinks	20,36	20,87	-2,70	1,67
eksperimentalna	kontrolna 2	orofarinks	11,64	10,19	-0,03	2,92
eksperimentalna	kontrolna 2	hipofarinks	14,81	14,05	-0,65	2,18

Kako interval poverenja sadrži nulu može se reći da ne postoji razlika između grupa

Tabela 34 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

	n	F	p
DISKRIMINATIVNA	2	3,104	0,052

Kako je $p = 0,052$ za **dva** sintetizovana obeležja dimenzije gornjih disajnih puteva, znači da postoji značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju za širinu orofarinksa i širinu nazofarinksa.

Tabela 35 Koeficijent diskriminacije između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

	koeficijent diskriminacije
orofarinks	0,096
nazofarinks	0,022

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (odnosno da je razlika najveća) kod širina orofarinksa (0,096), širina nazofarinksa (0,022).

Tabela 36 Homogenost grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

	m/n	%
eksperimentalna grupa	20/31	64,52
kontrolna grupa 2	27/35	77,14

Na osnovu izloženog može se reći da definisane karakteristike iz eksperimentalne grupe ispitanika ima 20 od 31 ispitanika, homogenost je 64,5% (veća), što znači da 11 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe i definisane karakteristike grupe kontrola 2 ima 27 od 35 ispitanika, homogenost je 77,1% (veća) jer 8 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične posmatranim karakteristikama eksperimentalne grupe, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 77,1% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Tabela 37 Distanca (Mahalanobisova) između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

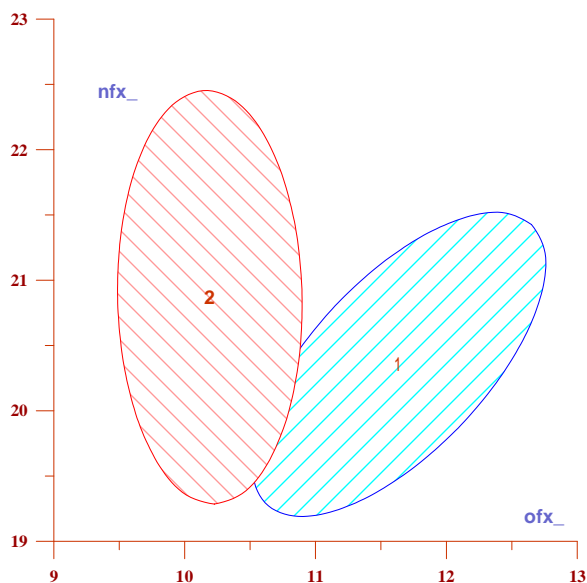
	eksperimentalna grupa	kontrolna grupa 2
eksperimentalna grupa	0,00	0,62
kontrolna grupa 2	0,62	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između tretmana ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da rastojanje između grupa ispitanika na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2) je umerena.

4.5.1.3. Grafički prikaz razlika između grupa u odnosu na 2 najdiskriminativnija obeležja dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi (intervala poverenja) moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku obe grupe ispitanika (eksperimentalna grupa (1), kontrolna grupa 2 (2)), u odnosu na 2 najdiskriminativnija obeležja: dimenzije gornjih disajnih puteva i to: širina orofarinksa (ofx), širina nazofarinksa (nfx).

Grafikon 12 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod širina orofarinksa i širina nazofarinksa na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)



Legenda: eksperimentalna grupa (1); kontrolna grupa 2 (2); širina orofarinksa (ofx); širina nazofarinksa (nfx)

Na grafikonu (12) apscisa (horizontalna osa) je širina orofarinksa (ofx), a ordinata (vertikalna osa) je širina nazofarinksa (nfx).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **širina orofarinksa**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1). U odnosu na **širina nazofarinksa**, eksperimentalna grupa (1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost kontrolna grupa 2 (2).

4.5.2. Analiza dimenzije jezika ispitanika grupa na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

Analiza je sprovedena na 2 dimenzije jezika (dužina jezika i visina jezika), kod ispitanika eksperimentalne grupe lečenih funkcionalnim aparatom i kontrolne grupe 2.

4.5.2.1. Osnovni parametri dimenzije jezika ispitanika na finalnom merenju

Centralni i disperzioni parametri praćenih obeležja dimenzija jezika reprezentuju grupu i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 38 Centralni i disperzioni parametri dimenzija jezika ispitanika eksperimentalne grupe na finalnom merenju (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
dužina jezika	66,87	8,25	50,0	86,0	12,34	63,84	69,90	0,738
visina jezika	31,10	3,43	24,0	39,0	11,03	29,84	32,35	0,878

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzija jezika ispitanika kontrolne grupe 2 ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja dužina jezika (duž.jez.) (12,34), visina jezika (vis.jez) (11,03).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: dužina jezika (duž.jez.) (0,74), visina jezika (vis.jez) (0,88).

Tabela 39 Centralni i disperzioni parametri dimenzija jezika ispitanika na finalnom merenju- kontrolna grupa 2 (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
dužina jezika	65,93	8,61	50,0	82,0	13,06	62,97	68,89	0,812
visina jezika	30,40	4,15	25,0	41,0	13,66	28,97	31,83	0,442

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzija jezika ispitanika kontrolne grupe 2 ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja dužina jezika (duž.jez.) (13,06), visina jezika (vis.jez) (13,66).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: dužina jezika (duž.jez.) (0,81), visina jezika (vis.jez) (0,44).

4.5.2.2. Analiza razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika na finalnom merenju

U ovom poglavlju je dokazana ili odbačena tvrdnja da ne postoji značajna razlika između 2 grupe ispitanika (eksperimentalna grupa, kontrolna grupa 2) u odnosu na 2 dimenzije jezika na finalnom merenju.

Tabela 40 Značajnost razlike između 2 grupe ispitanika u odnosu na dimenzije jezika na finalnom merenju

	n	F	P
MANOCOVA	2	0,332	0,718

Kako je $p = 0,718$, znači da nije uočena značajna razlika između 2 grupe ispitanika.

Tabela 41 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika na finalnom merenju

ANOCOVA	F	P
dužina jezika	0,311	0,579
visina jezika	0,649	0,424

Kako je $p > 0,1$ znači da nije uočena značajna razlika između 2 grupe ispitanika kod: dužina jezika (duž.jez. 0,579), visina jezika (vis.jez 0,424).

Tabela 42 Značajnost razlike između grupa na osnovu intervala poverenja korigovanih sredina ispitanika imenzije jezika na finalnom merenju

grupe		obeležje	korigovane sredine		interval poverenja	
eksperimentalna	kontrolna 2	duž.jez.(duž.jez.)	66,90	65,90	-3,27	5,27
eksperimentalna	kontrolna 2	vis.jez(vis.jez)	31,13	30,37	-1,13	2,66

Kako interval poverenja sadrži nulu može se reći da ne postoji razlika između grupa.

Tabela 43 Značajnost razlike između tretmana ispitanika u odnosu na dimenzije jezika na finalnom merenju

	n	F	P
DISKRIMINATIVNA	2	0,337	0,716

Kako je $p = 0,716$ za 2 sintetizovana obeležja dimenzija jezika, znači da nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika na finalnom merenju za dužinu jezika i visinu jezika.

Tabela 44 Homogenost grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika na finalnom merenju

	m/n	%
eksperimentalna grupa	17/31	54,84
kontrolna grupa 2	20/35	57,14

Na osnovu izloženog može se reći da definisane karakteristike eksperimentalne grupe ima 17 od 31 ispitanika, homogenost je 54,8% (manja), što znači da 14 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe i definisane karakteristike kontrolne grupe 2 ima 20 od 35 ispitanika, homogenost je 57,1% (manja) jer 15 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične posmatranim karakteristikama eksperimentalne grupe ispitanika, a nepoznata je njihova pripadnost tretmana može se očekivati sa pouzdanošću od 57,1% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi ispitanika, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Tabela 45 Distanca (Mahalanobisova) između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika na finalnom merenju

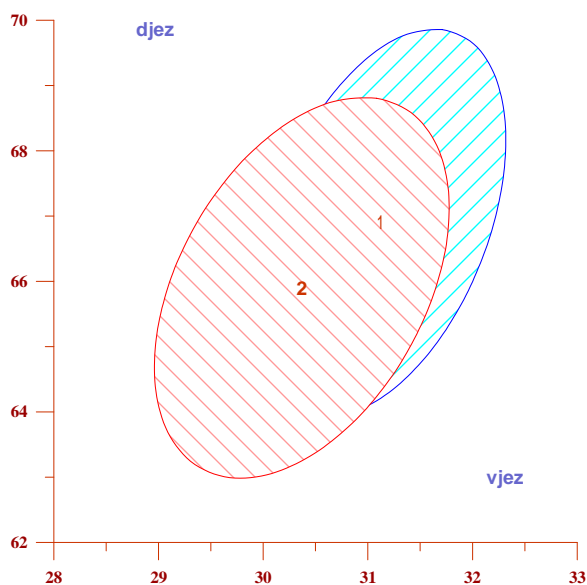
	grupa lečenih ispitanika	kontrolna grupa 2
eksperimentalna grupa	0,00	0,21
kontrolna grupa 2	0,21	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između tretmana ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe i kontrolne grupe 2 manja.

4.5.2.3. Grafički prikaz razlika između tretmana u odnosu na 2 najdiskriminativnija dimenzije jezika ispitanika tretman

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi (intervala poverenja) moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku obe grupe ispitanika (**eksperimentalna grupa (1) kontrolna grupa 2 (2)**), u odnosu na 2 najdiskriminativnija obeležja dimenzije jezika i to: visina jezika, dužina jezika.

Grafikon 13 Elipse (intervala poverenja), tretmana ispitanika kod visina jezika i dužina jezika



Legenda: eksperimentalna grupa (1); kontrolna grupa 2 (2); visina jezika; dužina jezika

Na grafikonu (12) apscisa (horizontalna osa) je visina jezika (vjez), a ordinata (vertikalna osa) je dužina jezika (djez).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **visinu jezika**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost dimenzije jezika, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1). U odnosu na **dužinu jezika**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost dimenzije jezika, a najveću vrednost eksperimentalna grupa (1).

4.5.3. Analiza dimenzija mekog nepca grupa ispitanika na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2)

U skladu sa ranije utvrđenim nacrtom istraživanja u ovom delu rada analizirane su dimenzije mekog nepca ispitanika na finalnom merenju.

Analiza je sprovedena na 3 dimenzije mekog nepca (dužina mekog nepca, debljina mekog nepca, odnos dužina jezika/dužina mandibule, kod ispitanika eksperimentalne grupe lečene funkcionalnim aparatom i kontrolne grupe 2.

4.5.3.1. Osnovni parametri dimenzija mekog nepca ispitanika na finalnom merenju u odnosu na grupe

Centralni i disperzioni parametri praćenih obeležja dimenzija mekog nepca reprezentuju grupe i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 46 Centralni i disperzioni parametri dimenzija mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe na finalnom merenju (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
dužina mekog nepca	29,10	3,00	23,0	36,0	10,32	28,00	30,20	0,209
debljina mekog nepca	8,32	1,22	6,0	11,0	14,68	7,87	8,77	0,240
jezik/dužina mandibule	1,01	0,16	0,7	1,5	15,99	0,96	1,08	0,668

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzija mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe na finalnom merenju ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja dužina mekog nepca (duž.vel.) (10,32), debljina mekog nepca (deb.vel.) (14,68), odnos dužina jezika/dužina mandibule (jez/mand) (15,99).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: dužina mekog nepca (duž.vel.) (0,21), debljina mekog nepca (deb.vel.) (0,24), odnos dužina jezika/dužina mandibule (jez/mand) (0,67).

Tabela 47 Centralni i disperzioni parametri dimenzija mekog nepca ispitanika na finalnom merenju- kontrolna grupa 2 (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
dužina mekog nepca	28,96	3,30	22,0	36,0	11,40	27,82	30,09	0,994
debljina mekog nepca	8,27	1,28	6,5	11,5	15,47	7,83	8,71	0,085
jezik/dužina mandibule	0,97	0,14	0,7	1,3	14,17	0,92	1,01	0,398

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti dimenzije mekog nepca ispitanika kontrolne grupe 2 ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja dužina mekog nepca (duž.vel.) (11,40), debljina mekog nepca (deb.vel.) (15,47), odnos dužina jezika/dužina mandibule (jez/mand) (14,17).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: dužina mekog nepca (duž.vel.) (0,99), odnos dužina jezika/dužina mandibule (jez/mand) (0,40). Distribucija vrednosti odstupa od normalne raspodele (p) kod: debljina mekog nepca (deb.vel.) (0,09).

4.5.3.2. Analiza razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca na finalnom merenju

U ovom poglavlju je dokazana ili odbačena tvrdnja da ne postoji značajna razlika između 2 grupe ispitanika (eksperimentalna grupa, kontrolna grupa 2) u odnosu na 3 dimenzije mekog nepca na finalnom merenju.

Tabela 48 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca na finalnom merenju

	n	F	p
MANOCOVA	3	0,404	0,751

Kako je $p = 0,751$, znači da nije uočena značajna razlika između 2 grupe ispitanika.

Tabela 49 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca na finalnom merenju

ANOCOVA	F	P
debljina mekog nepca	0,144	0,706
dužina mekog nepca	0,002	0,963
jezik/ dužina tela mandibule	1,124	0,293

Kako je $p > 0,1$ znači da nije uočena značajna razlika između 2 grupe ispitanika kod: dužina mekog nepca (duž.vel. 0,706), debljina mekog nepca (deb.vel. 0,963), odnos dužina jezika/dužina mandibule (jez/mand 0,293).

Tabela 50 Značajnost razlike između grupa na osnovu intervala poverenja korigovanih sredina ispitanika za dimenzije mekog nepca na finalnom merenju

grupe		obeležje	korigovane sredine		interval poverenja	
eksperimentalna	kontrolna 2	dužina mekog nepca	29,15	28,91	-1,16	1,65
eksperimentalna	kontrolna 2	debljina mekog nepca	8,29	8,30	-0,66	0,63
eksperimentalna	kontrolna 2	jezik/ dužina tela mandibule	1,01	0,97	-0,03	0,11

Kako interval poverenja sadrži nulu može se reći da ne postoji razlika između grupa.

Tabela 51 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca tretman

	n	F	p
DISKRIMINATIVNA	2	0,620	0,541

Kako je $p = 0,541$ za 2 sintetizovana obeležja dimenzije mekog nepca, znači da nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca na finalnom merenju, za odnos dužina jezika/dužina mandibule i debljinu mekog nepca.

Tabela 52 Homogenost grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca na finalnom merenju

	m/n	%
eksperimentalna grupa	17/31	54,84
kontrolna grupa 2	22/35	62,86

Na osnovu izloženog može se reći da definisane karakteristike eksperimentalna grupa ispitanika ima 17 od 31 ispitanika, homogenost je 54,8% (manja), što znači da 14 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe i definisane karakteristike kontrolna grupa 2 ima 22 od 35 ispitanika, homogenost je 62,9% (veća) jer 13 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da ispitanika čije su karakteristike slične posmatranim karakteristikama eksperimentalne grupe ispitanika, a nepoznata je njihova pripadnost tretmana može se očekivati sa pouzdanošću od 62,9% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi ispitanika, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Tabela 53 Distanca (Mahalanobisova) između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca na finalnom merenju

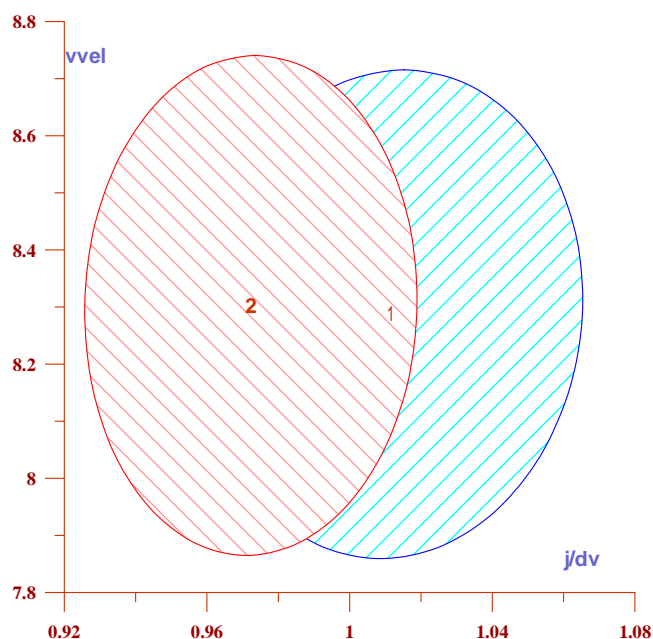
	eksperimentalna grupa	kontrolna grupa 2
eksperimentalna grupa	0,00	0,28
kontrolna grupa 2	0,28	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između tretmana ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe ispitanika i kontrolne grupe 2- manja.

4.5.3.3. Grafički prikaz razlika između grupa u odnosu na 2 najdiskriminativnija obeležja dimenzija mekog nepca ispitanika na finalnom merenju

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi (intervala poverenja) moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku obe grupe ispitanika (**eksperimentalna grupa ispitanika (1) kontrolna grupa 2 (2)**), u odnosu na 2 najdiskriminativnija obeležja dimenzije mekog nepca i to: odnos dužina jezika/dužina mandibule (j/dv), debljina mekog nepca ($vvel$).

Grafikon 14 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod odnosa dužina jezika/dužina mandibule i debljina mekog nepca na finalnom merenju



Legenda: eksperimentalna grupa ispitanika (1); kontrolna grupa 2 (2); odnos dužina jezika/dužina mandibule (j/dv); debljina mekog nepca (vvel)

Na grafikonu (14) apscisa (horizontalna osa) je odnos dužina jezika/dužina mandibule (j/dv), a ordinata (vertikalna osa) je debljina mekog nepca (vvel).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **odnos dužina jezika/dužina mandibule**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost dimenzije mekog nepca, a najveću vrednost eksperimentalna grupa ispitanika (1). U odnosu na **debljinu mekog nepca**, eksperimentalna grupa ispitanika (1) ima najmanju vrednost dimenzija mekog nepca, a najveću vrednost kontrolna grupa 2 (2).

U ovom delu istraživanja će se analizirati dužina kranijalne baze na finalnom merenju, ispitanika po grupama.

4.5.4. Analiza vertikalnih dimenzija lica grupa ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe na finalnom merenju

U skladu sa ranije utvrđenim nacrtom istraživanja u ovom delu rada analizirane su vertikalne dimenzije lica ispitanika na finalnom merenju.

Analiza je sprovedena na 4 pokazatelja vertikalnih dimenzija lica (suma uglova Björkovog poligona (Björk), odnos ravni vilica (odnos ravni vilica), donja visina lica (donja visina lica), prednja visina lica (prednja visina lica)) eksperimentalne grupe i kontrolne grupe 2.

4.5.4.1. Osnovni parametri vertikalna dimenzija lica ispitanika tretman u odnosu na grupe

Centralni i disperzioni parametri praćenih obeležja vertikalna dimenzija lica reprezentuju grupe i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 54 Centralni i disperzioni parametri vertikalnih dimenzija lica ispitanika ispitanika eksperimentalne grupe na finalnom merenju (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
Björk	399,87	3,42	394,0	407,0	0,86	398,61	401,13	0,261
odnos ravni vilica	34,68	4,90	25,0	45,0	14,14	32,88	36,48	0,219
donja visina lica	81,37	6,09	71,0	92,0	7,48	79,14	83,61	0,881
prednja visina lica	61,51	2,67	56,0	66,0	4,35	60,53	62,49	0,910

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti obeležja vertikalnih dimenzija lica eksperimentalne grupe na finalnom merenju ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja suma uglova Björkovog poligona (Björk) (0,86), odnos ravni vilica (14,14), donja visina lica (7,48), prednja visina lica (4,35).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: suma uglova Björkovog poligona (Björk) (0,26), odnos ravni vilica (0,22), donja visina lica (0,88), prednja visina lica (0,91).

Tabela 55 Centralni i disperzioni parametri vertikalna dimenzija lica ispitanika kontrolne grupe 2 (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
Björk	391,49	4,30	385,0	405,0	1,10	390,01	392,96	0,231
odnos ravni vilica	26,31	4,71	17,0	39,0	17,91	24,69	27,93	0,990
donja visina lica	85,07	7,09	73,0	108,0	8,34	82,63	87,50	0,971
prednja visina lica	66,40	3,47	56,0	72,6	5,23	65,21	67,60	0,954

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti za vertikalnu dimenziju lica ispitanika kontrolne grupe ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Vrednosti **koeficijenta**

varijacije (k.var) ukazuju na homogenost obeležja suma uglova Björkovog poligona (Björk) (1,10), odnos ravni vilica (17,91), donja visina lica (8,34), prednja visina lica (5,23).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: suma uglova Björkovog poligona (Björk) (0,23), odnos ravni vilica (0,99), donja visina lica (0,97), prednja visina lica (0,95).

4.5.4.2. Analiza razlike između grupa ispitanika u odnosu na vertikalna dimenzija lica na finalnom merenju

U ovom poglavlju je dokazana ili odbačena tvrdnja da ne postoji značajna razlika između 2 tretmana ispitanika (eksperimentalna grupa ispitanika, kontrolna grupa 2) u odnosu na 4 obeležja vertikalne dimenzija lica na finalnom merenju.

Tabela 56 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na vertikalne dimenzije lica na finalnom merenju

	n	F	p
MANOCOVA	4	2,973	0,027

Kako je $p = 0,027$, znači da postoji značajna razlika između 2 grupe ispitanika.

Tabela 57 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na vertikalne dimenzije lica na finalnom merenju

ANOCOVA	F	p
Bjorkov poligon	10,933	0,002
odnos ravni vilica	7,344	0,009
donja visina lica	3,098	0,083
prednja visina lica	11,329	0,001

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između grupa ispitanika kod: suma uglova Björkovog poligona (0,002), odnos ravni vilica (0,009), donja visina lica (0,083), prednja visina lica (0,001).

Tabela 58 Značajnost razlike između grupa na osnovu intervala poverenja korigovanih sredina ispitanika za vertikalne dimenzije lica na finalnom merenju

grupe		obeležje	korigovane sredine		interval poverenja	
eksperimentalna	kontrolna	Björk	398,20	392,97	0,92	9,53
eksperimentalna	kontrolna	odnos ravni vilica	32,35	28,37	0,01	7,96
eksperimentalna	kontrolna	donja visina lica	81,99	84,52	-5,60	0,53
eksperimentalna	kontrolna	prednja visina lica	61,01	66,85	-8,56	-3,11

Kako interval poverenja (0,922 9,533), za sumu uglova Björkovog poligona (Björk), ne sadrži nulu može se reći da postoji razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe 2 i između eksperimentalne i kontrolne grupe 2 za odnos ravni vilica (0,006 7,961) i između eksperimentalne i kontrolne grupe 2 za prednju visinu lica (-8,556 -3,115).

Tabela 59 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica na finalnom merenju

	n	F	p
DISKRIMINATIVNA	4	14,287	0,000

Kako je $p = 0,000$ za 4 sintetizovana obeležja vertikalna dimenzija lica, znači da postoji značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika u odnosu na vertikalne dimenzije lica na finalnom merenju za sumu uglova Björkovog poligona, odnos ravni vilica, donju visinu lica i prednju visinu lica.

Tabela 60 Koeficijent diskriminacije između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica na finalnom merenju

	koeficijent diskriminacije
prednja visina lica	0,411
donjavisina lica	0,099
odnos ravni vilica	0,010
Björk	0,002

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica na finalnom merenju (odnosno da je razlika

najveća) kod, prednja visina lica (0,411), donja visina lica (0,099), odnos ravni vilica (0,010), suma uglova Björkovog poligona (0,002).

Tabela 61 Homogenost grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica na finalnom merenju

	m/n	%
eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	26/31	83,87
kontrolna grupa 2	29/35	82,86

Na osnovu izloženog može se reći da definisane karakteristike eksperimentalne grupe ispitanika ima 26 od 31 ispitanika, homogenost je 83,9% (veća), što znači da 5 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe i definisane karakteristike kontrolne grupe 2 ima 29 od 35 ispitanika, homogenost je 82,9% (veća) jer 6 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične posmatranim karakteristikama eksperimentalne grupe ispitanika, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 82,9% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi ispitanika, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Tabela 62 Distanca (Mahalanobisova) između tretmana ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica na finalnom merenju

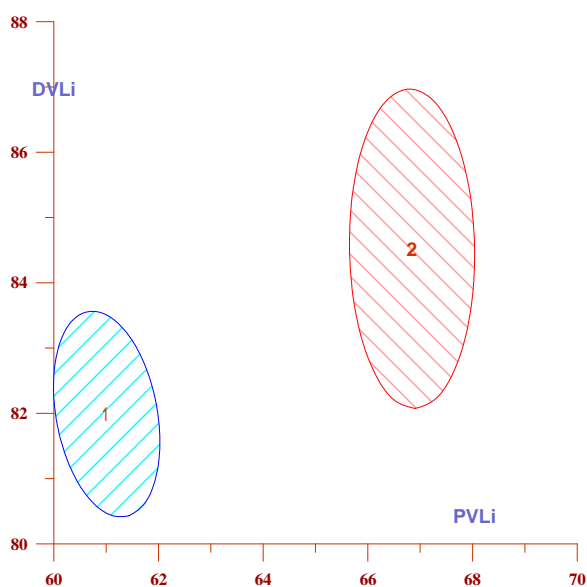
	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	kontrolna grupa 2
eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	0,00	1,93
kontrolna grupa 2	1,93	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između tretmana ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između eksperimentalne grupe ispitanika i kontrolne grupe 2-veće.

4.5.4.3. Grafički prikaz razlika između tretmana u odnosu na 3 najdiskriminativnija obeležja vertikalne dimenzije lica ispitanika na finalnom merenju

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi (intervala poverenja) moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku obe grupe ispitanika (**eksperimentalna grupa ispitanika (1) kontrolna grupa 2 (2)**), u odnosu na 3 najdiskriminativnija obeležja vertikalne dimenzije lica i to: prednja visina lica (PVLi), donja visina lica (DVLi), odnos ravni vilica (orv).

Grafikon 15 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod prednje visine lica i donje visine lica

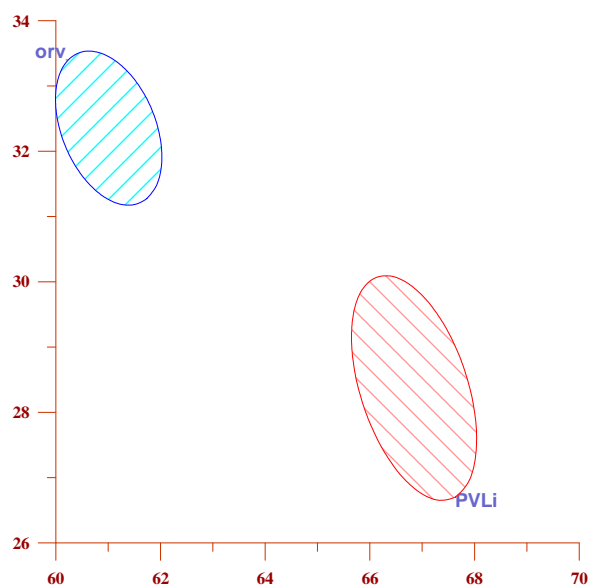


Legenda: eksperimentalna grupa ispitanika (1); kontrolna grupa 2 (2); prednja visina lica (PVLi); donja visina lica (DVLi)

Na grafikonu (15) apscisa (horizontalna osa) je prednja visina lica (PVLi), a ordinata (vertikalna osa) je donja visina lica (DVLi).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **prednju visinu lica**, eksperimentalna grupa ispitanika (1) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost kontrolna grupa 2 (2). U odnosu na **donju visinu lica**, eksperimentalna grupa ispitanika (1) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost kontrolna grupa 2 (2).

Grafikon 16 Elipse (intervala poverenja), tretmana ispitanika kod prednje visine lica i odnosa ravni vilica

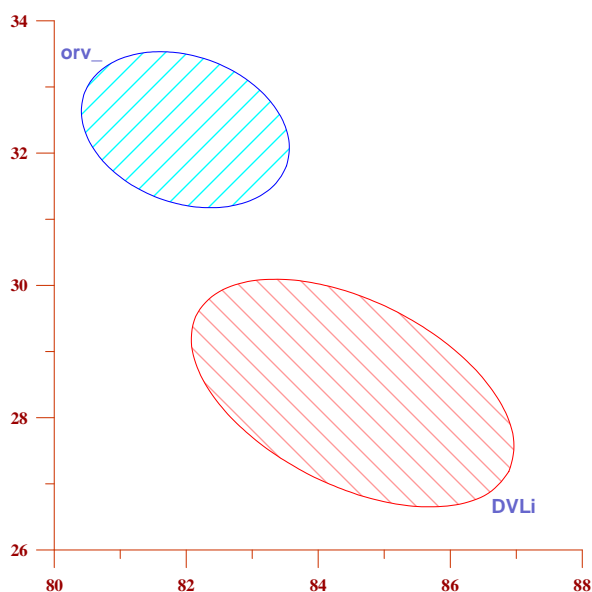


Legenda: eksperimentalna grupa ispitanika (1); kontrolna grupa 2 (2); prednja visina lica (PVLi); odnos ravni vilica (orv)

Na grafikonu (16) apscisa (horizontalna osa) je prednja visina lica (PVLi), a ordinata (vertikalna osa) je odnos ravni vilica (orv).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **prednju visinu lica**, eksperimentalna grupa ispitanika (1) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost kontrolna grupa 2 (2). U odnosu na **odnos ravni vilica**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost eksperimentalna grupa ispitanika (1).

Grafikon 17 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod donje visine lica i odnosa ravni vilica



Legenda: eksperimentalna grupa ispitanika (1); kontrolna grupa 2 (2); donja visina lica (DVLi); odnos ravni vilica (orv)

Na grafikonu (17) apscisa (horizontalna osa) je donja visina lica (DVLi), a ordinata (vertikalna osa) je odnos ravni vilica (orv).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **donju visinu lica**, eksperimentalna grupa ispitanika (1) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost kontrolna grupa 2 (2). U odnosu na **odnos ravni vilica**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost eksperimentalna grupa ispitanika (1).

U ovom delu istraživanja će se analizirati anteroposteriorni skeletni međuvilični odnosi grupa ispitanika na finalnom merenju.

4.5.5. Analiza anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa grupa ispitanika na finalnom merenju

U skladu sa ranije utvrđenim nacrtom istraživanja u ovom delu rada analizirani su anteroposteriorni skeletni međuvilični odnosi ispitanika na finalnom merenju.

Analiza je sprovedena na anteroposteriornim skeletnim međuviličnim odnosima (ugao prognatizma maksile (SNA), ugao prognatizma mandibule (SNB), sagitalni skeletni odnos (ANB)).

4.5.5.1. Osnovni parametri anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika u odnosu na grupe na finalnom merenju

Centralni i disperzioni parametri praćenih obeležja anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa reprezentuju grupa i usmeravaju na mogućnost primene parametrijskih postupaka.

Tabela 63 Centralni i disperzioni parametri anteroposteriornih anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika eksperimentalne grupe na finalnom merenju (31)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
SNA	78,55	2,04	72,9	81,5	2,60	77,80	79,30	0,961
SNB	74,30	2,16	68,9	79,1	2,90	73,51	75,09	0,938
ANB	4,25	1,59	0,1	7,6	37,34	3,67	4,83	0,723

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika eksperimentalne grupe na finalnom merenju ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom rasponu. Veće vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na heterogenost eksperimentalne grupe ispitanika na finalnom merenju po: sagitalni skeletni odnos (ANB) (37,34). Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja ugao prognatizma maksile (SNA) (2,60), ugao prognatizma mandibule (SNB) (2,90).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: ugao prognatizma maksile (SNA) (0,96), ugao prognatizma mandibule (SNB) (0,94), sagitalni skeletni odnos (ANB) (0,72).

Tabela 64 Centralni i disperzioni parametri anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika kontrolne grupe 2 (35)

	sr.vr	std.d	min	maks	k.var	interv.pov.		p
SNA	80,29	2,60	72,7	85,0	3,23	79,40	81,18	0,942
SNB	77,85	2,62	71,2	84,1	3,36	76,96	78,75	0,920
ANB	2,44	2,72	-7,2	8,0	111,56	1,50	3,37	0,778

Minimalne (min) i **maksimalne** (maks) vrednosti anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika kontrolne grupe 2 ukazuju da se vrednosti nalaze u očekivanom

rasponu. Veće vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na heterogenost kontrolne grupe 2 po: sagitalni skeletni odnos (ANB) (111,56). Vrednosti **koeficijenta varijacije** (k.var) ukazuju na homogenost obeležja ugao prognatizma maksile (SNA) (3,23), ugao prognatizma mandibule (SNB) (3,36).

Distribucija vrednosti uglavnom se kreće u okviru normalne raspodele (p) kod: ugao prognatizma maksile (SNA) (0,94), ugao prognatizma mandibule (SNB) (0,92), sagitalni skeletni odnos (ANB) (0,78).

4.5.5.2. Analiza razlike između grupa ispitanika u odnosu na anterposterorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju

U ovom poglavlju je dokazana ili odbačena tvrdnja da ne postoji značajna razlika između 2 grupe ispitanika (eksperimentalna grupa ispitanika, kontrolna grupa 2) u odnosu na 3 obeležja anterposterornih skeletnih međuviličnih odnosa na finalnom merenju.

Tabela 65 Značajnost razlike između tretmana ispitanika u odnosu na anterposterorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju

	n	F	p
MANOCOVA	3	4,315	0,008

Kako je $p = 0,008$, znači da postoji značajna razlika između 2 tretmana ispitanika.

Tabela 66 Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju

ANOCOVA	F	p
SNA	3,172	0,080
SNB	12,095	0,001
ANB	4,629	0,035

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između grupa ispitanika kod: ugao prognatizma maksile (SNA 0,080), ugao prognatizma mandibule (SNB 0,001), sagitalni skeletni odnos (ANB 0,035).

Tabela 67 Značajnost razlike između grupa na osnovu intervala poverenja korigovanih sredina ispitanika za anterposterioorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju

grupe		obeležje	korigovane sredine		interval poverenja	
eksperimentalna	kontrolna 2	SNA	77,43	81,28	-13,40	5,71
eksperimentalna	kontrolna 2	SNB	78,77	73,90	-12,94	22,67
eksperimentalna	kontrolna 2	ANB	4,86	1,90	-4,89	10,81

Kako interval poverenja sadrži nulu može se reći da ne postoji razlika između grupa

Tabela 68 Značajnost razlike između tretmana ispitanika u odnosu na anterposterioorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju

	n	F	p
DISKRIMINATIVNA	3	18,496	0,000

Kako je $p = 0,000$ za 3 sintetizovana obeležja skeletnih međuviličnih odnosa, znači da postoji značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika u odnosu na anterposterioorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju, za ugao prognatizma maksile (SNA), ugao prognatizma mandibule (SNB), sagitalni skeletni odnos (ANB).

Tabela 69 Koeficijent diskriminacije, između grupa ispitanika u odnosu na anterposterioorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju

	koeficijent diskriminacije
sagitalni skeletni odnos (ANB)	0,517
za ugao prognatizma maksile (SNA)	0,481
ugao prognatizma mandibule (SNB)	0,006

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između tretmana ispitanika u odnosu na skeletni međuvilični odnosi tretman (odnosno da je razlika najveća) kod sagitalnog skeletnog odnosa (ANB)(0,517), ugla prognatizma maksile (SNA)(0,481), ugla prognatizma mandibule (SNB) (0,006).

Tabela 70 Homogenost grupa ispitanika u odnosu na anterposterioorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju

	m/n	%
eksperimentalna grupa	28/31	90,32
kontrolna grupa 2	30/35	85,71

Na osnovu izloženog može se reći da definisane karakteristike eksperimentalne grupe ispitanika ima 28 od 31 ispitanika, homogenost je 90,3% (veća), što znači da 3 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe i definisane karakteristike kontrolne grupe 2 ima 30 od 35 ispitanika, homogenost je 85,7% (veća) jer 5 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične posmatranim karakteristikama eksperimentalne grupe ispitanika, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 85,7% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi ispitanika, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Tabela 71 Distanca (Mahalanobisova) između grupa ispitanika u odnosu na anterposterioorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju

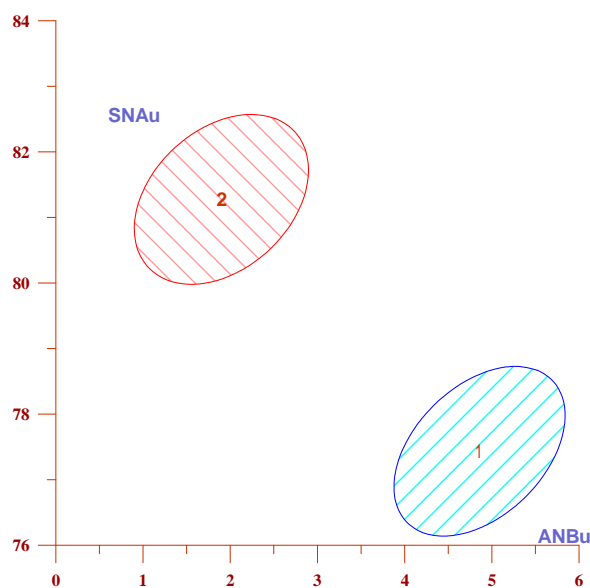
	eksperimentalna grupa	kontrolna grupa 2
eksperimentalna grupa	0,00	1,87
kontrolna grupa 2	1,87	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između tretmana ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između eksperimentalne grupe ispitanika i kontrolne grupe 2-veće.

4.5.5.3. Grafički prikaz razlika između grupa u odnosu na 3 najdiskriminativnija anterposterioorna skeletna međuvilična odnosa ispitanika na finalnom merenju

Na osnovu grafičkog prikaza elipsi (intervala poverenja) moguće je uočiti međusobni položaj i karakteristiku obe grupe ispitanika (**eksperimentalna grupa ispitanika (1) kontrolna grupa 2 (2)**), u odnosu na 3 najdiskriminativnija obeležja anterposterioornih skeletnih međuviličnih odnosa i to: sagitalni skeletni odnos (ANBu), ugao prognatizma maksile (SNAu), ugao prognatizma mandibule (SNBu).

Grafikon 18 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod sagitalnog skeletnog odnosa i ugla prognatizma maksile

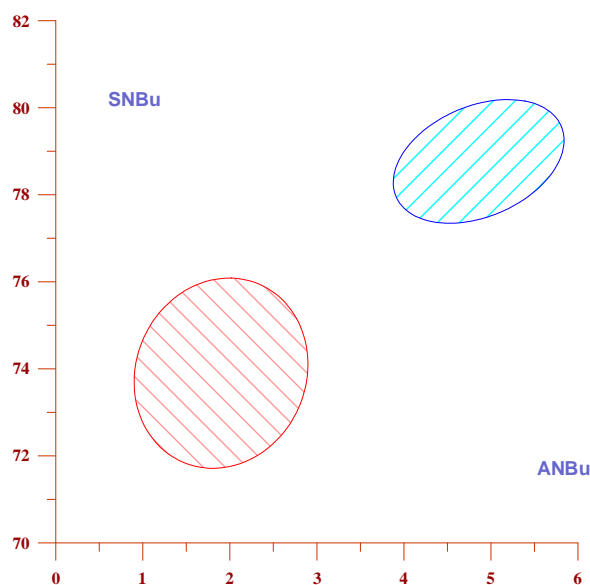


Legenda: eksperimentalna grupa ispitanika (1); kontrolna grupa 2 (2); sagitalni skeletni odnos (ANBu); ugao prognatizma maksile (SNAu)

Na grafikonu (18) apscisa (horizontalna osa) je sagitalni skeletni odnos (ANBu), a ordinata (vertikalna osa) je ugao prognatizma maksile (SNAu).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **sagitalni skeletni odnos (ANBu)**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost eksperimentalna grupa ispitanika (1). U odnosu na **ugao prognatizma maksile (SNA)**, eksperimentalna grupa ispitanika (1) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost kontrolna grupa 2 (2).

Grafikon 19 Elipse (intervala poverenja), grupa ispitanika kod sagitalnog skeletnog odnosa (ANBu) i ugla prognatizma mandibule (SNBu)

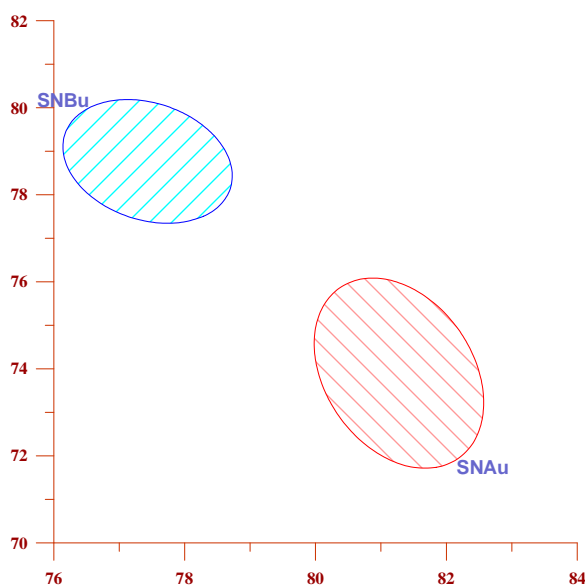


Legenda: eksperimentalna grupa ispitanika (1); kontrolna grupa 2 (2); sagitalni skeletni odnos (ANBu); ugao prognatizma mandibule (SNBu)

Na grafikonu (19) apscisa (horizontalna osa) je sagitalni skeletni odnos (ANBu), a ordinata (vertikalna osa) je ugao prognatizma mandibule (SNBu).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **sagitalni skeletni odnos (ANBu)**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost eksperimentalna grupa ispitanika (1). U odnosu na **ugao prognatizma mandibule (ANBu)**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost eksperimentalna grupa ispitanika (1).

Grafikon 20 Elipse (intervala poverenja) grupa ispitanika kod ugla prognatizma maksile (SNA) i ugla prognatizma mandibule (SNB)



Legenda: eksperimentalna grupa ispitanika (1); kontrolna grupa 2 (2); ugao prognatizma maksile (SNAu); ugao prognatizma mandibule (SNBu)

Na grafikonu (20) apscisa (horizontalna osa) je ugao prognatizma maksile (SNAu), a ordinata (vertikalna osa) je ugao prognatizma mandibule (SNBu).

Moguće je zapaziti da u odnosu na **ugao prognatizma maksile (SNA)**, eksperimentalna grupa ispitanika (1) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost kontrolna grupa 2 (2). U odnosu na **ugao prognatizma mandibule (SNB)**, kontrolna grupa 2 (2) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost eksperimentalna grupa ispitanika (1).

4.6. RAZLIKE IZMEĐU IZMERENIH VREDNOSTI KOD EKSPERIMENTALNE GRUPE PRI INICIJALNOM I FINALNOM MERENJU

U ovom delu istraživanja su analizirane razlike između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti za dimenzije gornjih disajnih puteva ispitanika eksperimentalne grupe.

Analizirana je razlika između vrednosti dobijenih u inicijalnom i finalnom merenju kod eksperimentalne grupe, odnosno dokazane su ili odbačene hipoteze, kako bi se procenili dobijeni rezultati i svrsishodnost daljeg razmatranja, utvrdili pravci i metodološki prioriteta njihove

obrade. Zatim su, ako za to postoje uslovi, definisane karakteristike i homogenost obe grupe (eksperimentalna inicijalno- i finalno merenje) i određena distanca između njih. Na kraju su dobijeni rezultati grafički prikazani.

4.6.1. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva

Analiza je sprovedena na 3 sagitalne dimenzije gornjih disajnih puteva i to: **širina nazofarinksa, širina orofarinksa, širina hipofarinksa**, na uzorku od 62 ispitanika, koji čine 2 subuzorka odnosno (1) eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (31) i (2) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (31).

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja eksperimentalne grupe ispitanika, u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva.

4.6.1.1. Osnovni parametri dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 1 poglavlja 5.3.1.1., i eksperimentalne grupe u odnosu na finalno merenje u tabeli 29 poglavlja 5.5.1.1.

4.6.1.2. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja eksperimentalne grupe ispitanika, u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva.

Tabela 72 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod eksperimentalne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije gornjih disajnih puteva

analiza	n	F	p
MANOVA	3	9,314	0,000
diskriminativna	3	9,150	0,000

Na osnovu vrednosti $p=0,000$ (analize MANOVA) i $p=0,000$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti eksperimentalne grupe ispitanika.

Tabela 73 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod eksperimentalne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije gornjih disajnih puteva

	F	p	k.dsk
nazofarinks	17,884	0,000	0,111
orofarinks	21,076	0,000	0,062
hipofarinks	11,253	0,001	0,032

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe: širina nazofarinksa (0,000), širina orofarinksa (0,000) i širina hipofarinksa (0,001).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva, odnosno da je razlika najveća kod: **širina nazofarinksa (0,111), širina orofarinksa (0,062), širina hipofarinksa (0,032).**

4.6.1.3. Karakteristike i homogenost eksperimentalne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije gornjih disajnih puteva

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 62 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju i distance između njih.

Činjenica da je $p = 0,000$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika eksperimentalne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike eksperimentalne grupe pri oba merenja u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva.

Tabela 74 Karakteristike i homogenost eksperimentalne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije gornjih disajnih puteva

	eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	dpr %
nazofarinks	manje	veće* ¹	54,146
orofarinks	manje	veće* ¹	30,244
hipofarinks	manje	veće* ¹	15,610
n/m	24/30	22/31	
%	80,00	70,97	

hmg - homogenost; dpr % - doprinos obeležja karakteristikama

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše širina nazofarinksa jer je doprinos obeležja karakteristikama 54,15% zatim slede: širina orofarinksa (30,24%) i širina hipofarinksa (15,61%). Homogenost eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju je 80,00% i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju je 70,97%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju ima 24 od 31 ispitanika, homogenost je 80,0% (veća), to znači da 6 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike eksperimentalne grupe pri finalnom merenju ima 22 od 31 ispitanika, homogenost je 71,0% (veća) jer 9 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 80,0% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu podataka za dimenzije gornjih disajnih puteva eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju, može se reći da su:

- **eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju** ima sledeća svojstva, za širina nazofarinksa je *manje*, za širina orofarinksa je *manje*, za širina hipofarinksa je *manje*.

- **eksperimentalna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva, za širina nazofarinksa je *veće*¹*, za širina orofarinksa je *veće*¹*, za širina hipofarinksa je *veće*¹*.

Tabela 75 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije gornjih disajnih puteva

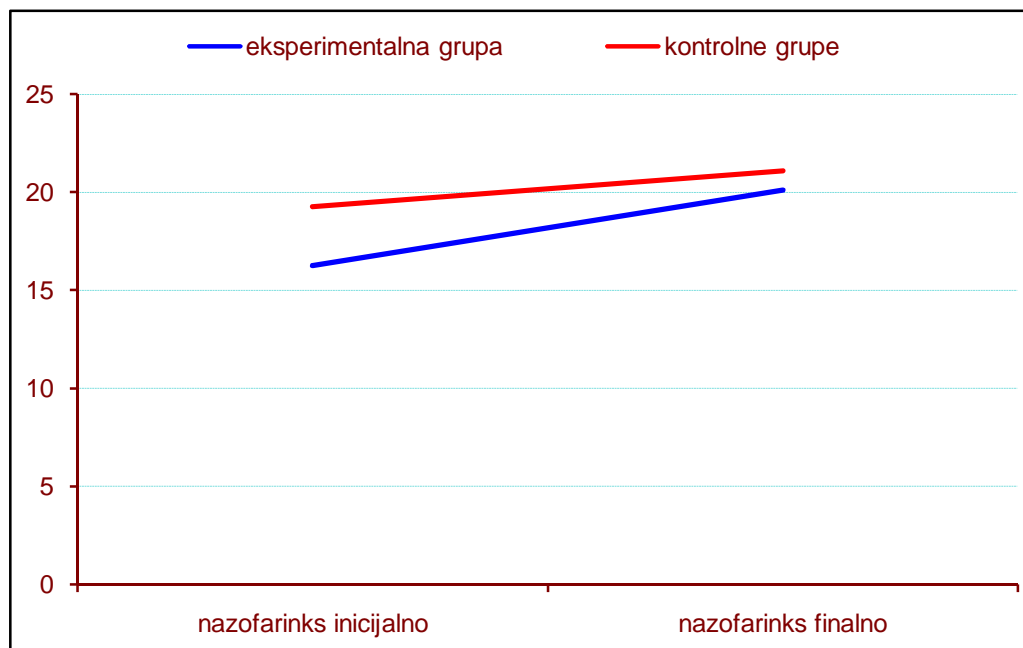
	eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju
eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	1,38
eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	1,38	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju: veća.

4.6.1.4. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika eksperimentalne grupe

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe eksperimentalnih ispitanika pri oba merenja (**eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja dimenzija gornjih disajnih puteva i to: širina nazofarinksa, širina orofarinksa, širina hipofarinksa.

Grafikon 21 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za širinu nazofarinksa

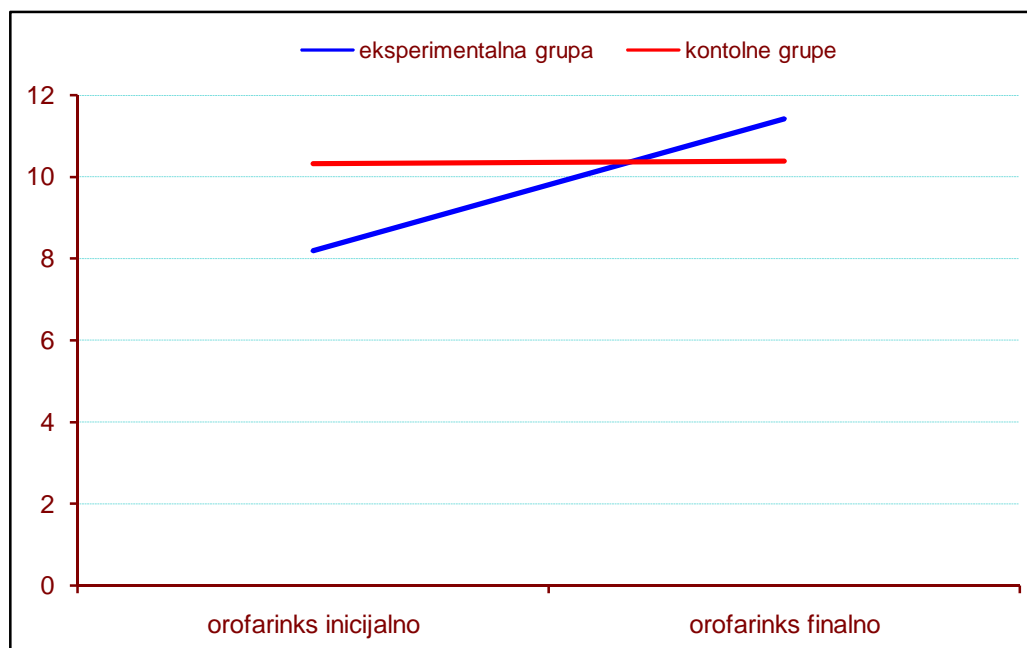


Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); širina nazofarinksa inicijalno merenje; širina nazofarinksa finalno merenje

Na grafikonu (21) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je širina nazofarinksa [mm].

Moguće je zapaziti da u odnosu na **širinu nazofarinksa**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafikon 22 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za širinu orofarinksa

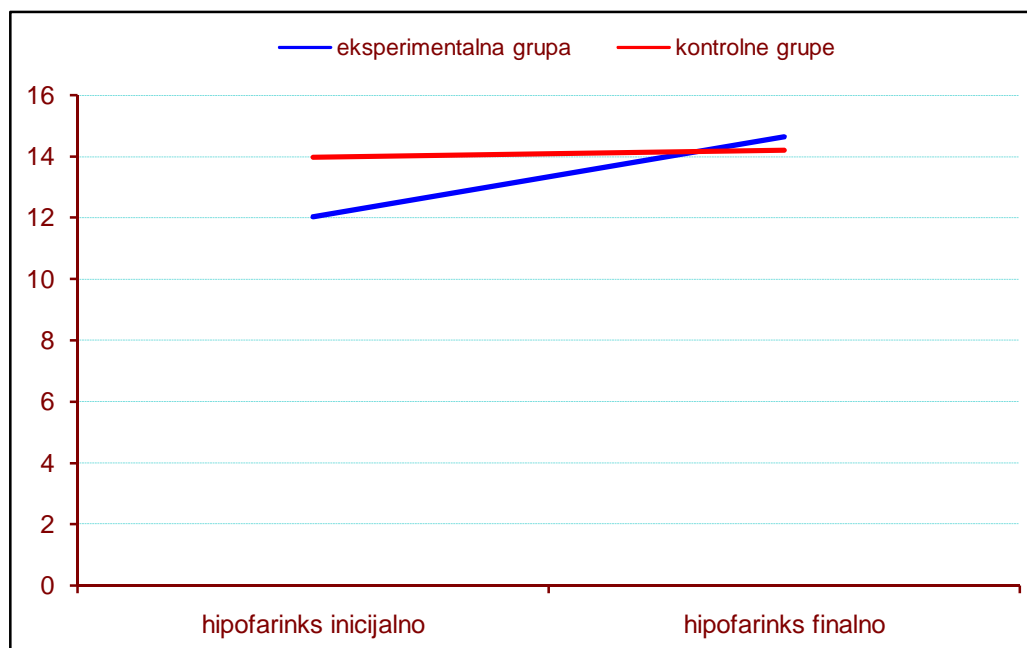


Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); širina orofarinksa inicijalno merenje; širina orofarinksa finalno merenje

Na grafikonu (22) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je širina orofarinksa [mm].

U odnosu na **širinu orofarinksa**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafikon 23 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za širinu hipofarinksa



Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); širina hipofarinksa inicijalno merenje; širina hipofarinksa finalno merenje

Na grafikonu (23) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je širina hipofarinksa [mm].

U odnosu na **širinu hipofarinksa**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

4.6.2. Analiza dimenzija jezika ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Analiza je sprovedena na dimenzijama jezika i to **dužina jezika, visina jezika**, na uzorku od 62 ispitanika, koji čine 2 subuzorka odnosno (1) eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (31) i (2) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (31)

4.6.2.1. Osnovni parametri dimenzija jezika ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri dimenzija jezika ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 3 poglavlja 5.3.2.1., i eksperimentalne grupe u odnosu na finalno merenje u tabeli 38 poglavlja 5.5.2.1.

4.6.2.2. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije jezika

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja eksperimentalne grupe ispitanika, u odnosu na dimenzije jezika.

Tabela 76 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod eksperimentalne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

analiza	n	F	p
MANOVA	2	8,477	0,000
diskriminativna	2	9,096	0,000

Na osnovu vrednosti $p=0,000$ (analize MANOVA) i $p=0,000$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti eksperimentalne grupe ispitanika.

Tabela 77 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod eksperimentalne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

	F	p	k.dsk
dužina jezika	15,641	0,000	0,112
visina jezika	11,925	0,001	0,049

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe: dužina jezika (0,000) i visina jezika (0,001).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije jezika, odnosno da je razlika najveća kod: dužine jezika (0,112), visine jezika (0,049).

4.6.2.3. Karakteristike i homogenost eksperimentalne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 62 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju i distance između njih.

Činjenica da je $p = 0,000$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika eksperimentalne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike eksperimentalne grupe pri oba merenja u odnosu na dimenzije jezika.

Tabela 78 Karakteristike i homogenost eksperimentalne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

	eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	dpr %
dužina jezika	manje	veće* ¹	69,565
visina jezika	manje	veće* ¹	30,435
n/m	22/30	23/31	
hmg %	73,33	74,19	

hmg - homogenost; dpr % - doprinos obeležja karakteristikama

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše dužina jezika jer je doprinos obeležja karakteristikama 69,57% zatim slede: i visina jezika (30,43%). Homogenost eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju je 73,33% i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju je 74,19%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju ima 22 od 31 ispitanika, homogenost je 73,3% (veća), to znači da 8 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike eksperimentalne grupe pri finalnom merenju ima 23 od 31 ispitanika, homogenost je 74,2% (veća) jer 8 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 73,3% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu nalaza ispitanika eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju za dimenzije jezika može se reći da su:

- **eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju** ima sledeća svojstva, za dužina jezika je *manje*, za visina jezika je *manje*.
- **eksperimentalna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva, za dužina jezika je *veće*¹*, za visina jezika je *veće*¹*.

Tabela 79 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

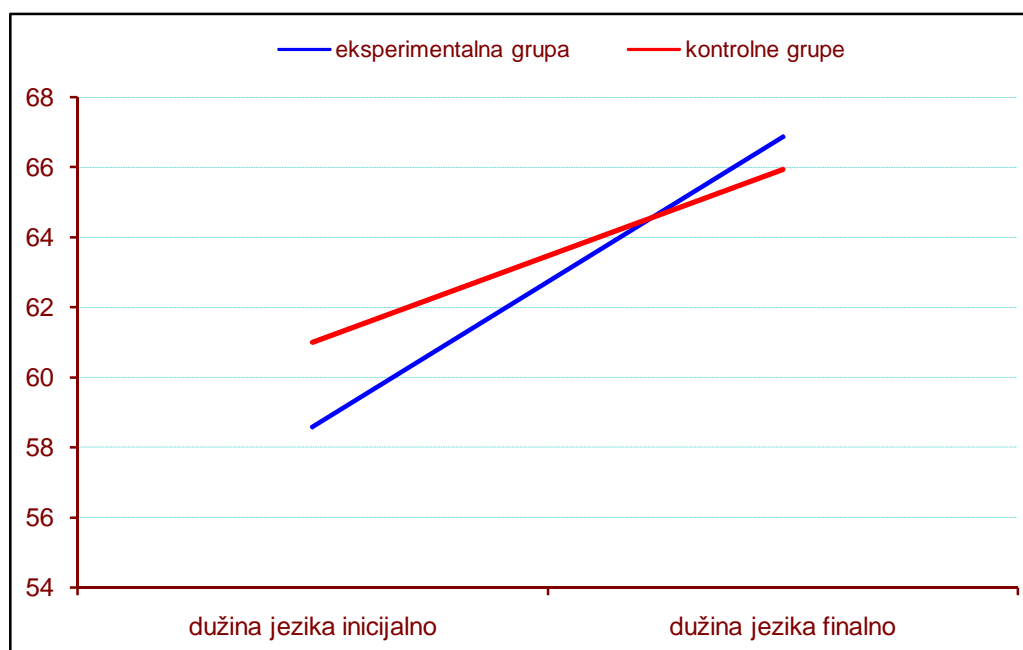
	eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju
eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	1,10
eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	1,10	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju: veća.

4.6.2.4. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja dimenzija jezika ispitanika eksperimentalne grupe

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe eksperimentalnih ispitanika pri oba merenja (**eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1)** **eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja dimenzija jezika i to: dužina jezika, visina jezika.

Grafikon 24 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za dužinu jezika

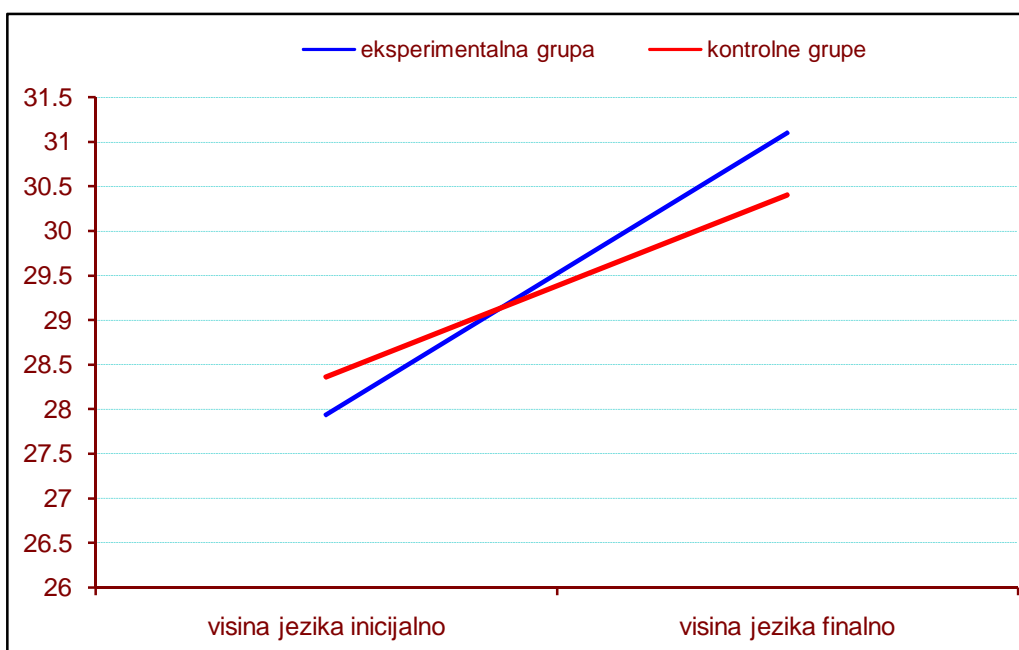


Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); dužina jezika inicijalno merenje; dužina jezika finalno merenje

Na grafikonu (24) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je dužina jezika.

. Moguće je zapaziti da u odnosu na **dužinu jezika**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija jezika, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafikon 25 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za visinu jezika



Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); visina jezika inicijalno merenje; visina jezika finalno merenje

Na grafikonu (25) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je visna jezika.

U odnosu na **visinu jezika**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija jezika, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

4.6.3. Analiza dimenzija mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Analiza je sprovedena na dimenzije mekog nepca i to dužina mekog nepca, debljina mekog nepca, odnos dužina jezika/dužina mandibule, na uzorku od 62 ispitanika, koji čine 2 subuzorka odnosno (1) eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (31) i (2) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (31).

4.6.3.1. Osnovni parametri dimenzija mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri dimenzija mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 5 poglavlja 5.3.3.1., i eksperimentalne grupe u odnosu na finalno merenje u tabeli 46 poglavlja 5.5.3.1.

4.6.3.2. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu nadimenzije mekog nepca

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja eksperimentalne grupe ispitanika, u odnosu na dimenzije mekog nepca eksperimentalne grupe.

Tabela 80 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod eksperimentalne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije mekog nepca

analiza	n	F	p
MANOVA	3	2,171	0,101
diskriminativna	2	3,311	0,043

Na osnovu vrednosti $p=0,101$ (analize MANOVA) i $p=0,043$ (diskriminativne analize), znači da ne postoji razlika između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe, no i pored toga postoji jasno definisana granica između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ova činjenica ukazuje da verovatno postoje latentna obeležja koja u sadejstvu sa ostalim obeležjima (sintetizovano) doprinose diskriminaciji inicijalno - finalno. Polazna celina, odnosno sistem, od 3 obeležja je redukovan u sistem od 2 obeležja na kojem postoji razlika i egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Tabela 81 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod eksperimentalne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije mekog nepca

	F	p	k.dsk
dužina mekog nepca	4,808	0,032	0,035
debljina mekog nepca	0,001	0,972	
jezik/dužina mandibule	4,643	0,035	0,033

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe: dužina mekog nepca (0,032) i odnos dužina jezika/dužina mandibule (0,035).

Kako je $p > 0,1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod: debljina mekog nepca (0,972).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu nadimenzije mekog nepca, odnosno da je razlika najveća kod: dužina mekog nepca (0,035), odnos dužina jezika/dužina mandibule (0,033).

4.6.3.3. Karakteristike i homogenost eksperimentalne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije mekog nepca

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 62 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju i distance između njih.

Činjenica da je $p = 0,043$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika eksperimentalne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike eksperimentalne grupe pri oba merenja u odnosu nadimenzije mekog nepca.

Tabela 82 Karakteristike i homogenost eksperimentalne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije mekog nepca

	eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	dpr %
dužina mekog nepca	manje	veće* ¹	51,471
jezik/dužina mandibule	manje	veće* ¹	48,529
n/m	21/30	16/31	
%	70,00	51,61	

hmg - homogenost; dpr % - doprinos obeležja karakteristikama

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše dužina mekog nepca jer je doprinos obeležja karakteristikama 51,47% zatim slede: i odnos dužina jezika/dužina mandibule (48,53%). Homogenost eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju je 70,00% i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju je 51,61%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju ima 21 od 31 ispitanika, homogenost je 70,0% (veća), to znači da 9 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike eksperimentalne grupe pri finalnom merenju ima 16 od 31 ispitanika, homogenost je 51,6% (manja) jer 15 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 70,0% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmerenih vrednosti ispitanika dimenzije mekog nepca eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju, može se reći da su:

- **eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju** ima sledeća svojstva, za dužina mekog nepca je *manje*, za odnos dužina jezika/dužina mandibule je *manje*.
- **eksperimentalna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva, za dužina mekog nepca je *veće**¹, za odnos dužina jezika/dužina mandibule je *veće**¹.

Tabela 83 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije mekog nepca

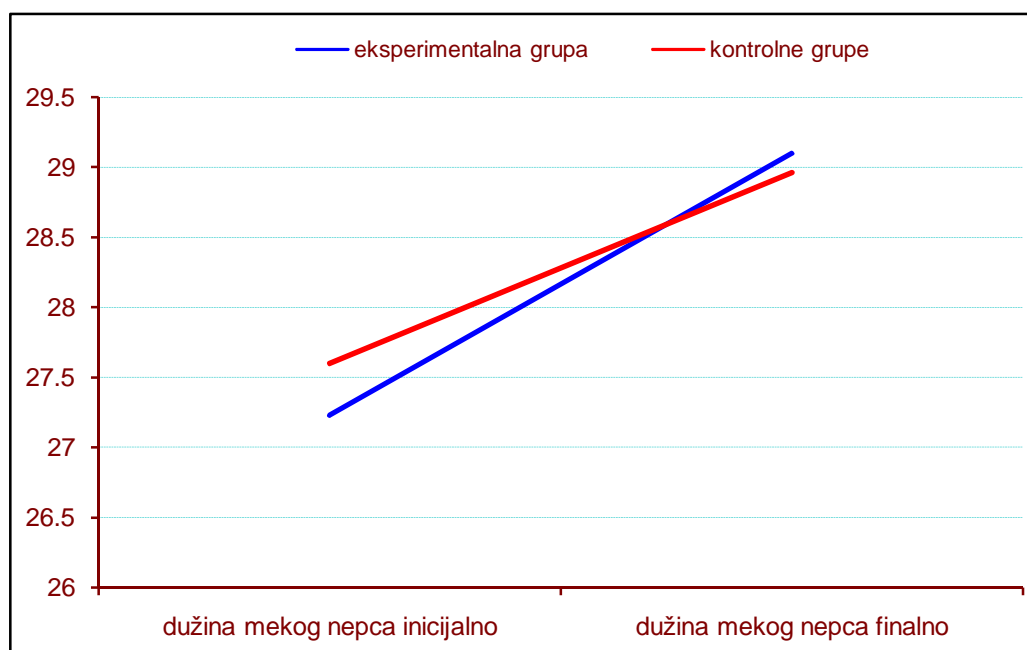
	eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju
eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	0,66
eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	0,66	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

4.6.3.4. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja za dimenzije mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe eksperimentalnih ispitanika pri oba merenja (**eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja dimenzija mekog nepca i to: dužina mekog nepca, visina mekog nepca, odnos dužina jezika/dužina mandibule.

Grafikon 26 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na dužinu mekog nepca

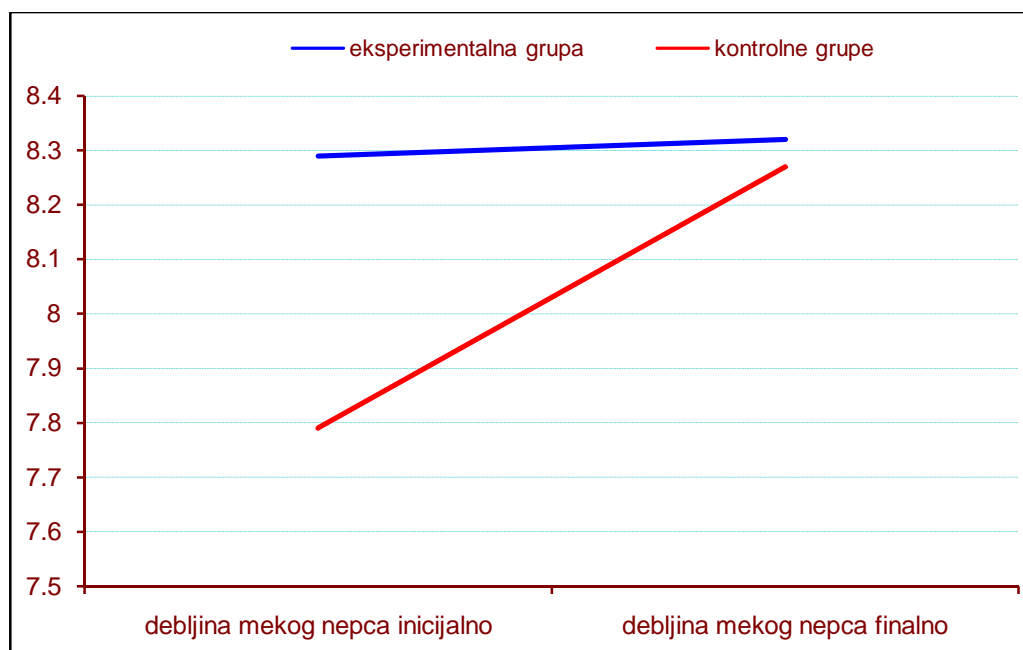


Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); dužina mekog nepca inicijalno merenje; dužina mekog nepca finalno merenje

Na grafikonu (26) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je dužina dužina mekog nepca [mm].

Moguće je zapaziti da u odnosu na **dužinu mekog nepca**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija mekog nepca, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafikon 27 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na debljinu mekog nepca



Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); debljina mekog nepca inicijalno merenje; debljina mekog nepca finalno merenje

Na grafikonu (27) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je debljina mekog nepca [mm].

Moguće je zapaziti da u odnosu na **debljinu mekog nepca**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najveću vrednost dimenzija mekog nepca, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafikon 28 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na odnos dužina jezika/dužina mandibule



Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); odnos dužina jezika/dužina mandibule inicijalno merenje; odnosa dužina jezika/dužina mandibule finalno merenje

Na grafikonu (28) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je odnos dužina jezika/dužina mandibule.

U odnosu na **odnos dužina jezika/dužina mandibule**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

4.6.4. Analiza vertikalne dimenzija lica ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Analiza je sprovedena na pokazateljima vertikalne dimenzije lica i to: suma uglova Björkovog poligona, odnos ravni vilica, donja visina lica, prednja visina lica, na uzorku od 62 ispitanika, koji čine 2 subuzorka odnosno (1) eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (31) i (2) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (31).

4.6.4.1. Osnovni parametri vertikalne dimenzije lica ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri vertikalne dimenzije lica ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 7 poglavlja 4.3.4.1., i eksperimentalne grupe u odnosu na finalno merenje u tabeli 54 poglavlja 4.5.4.1.

4.6.4.2. Analiza razlika između ispitanika eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na vertikalnu dimenziju lica

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja eksperimentalne grupe ispitanika, u odnosu na vertikalnu dimenziju lica.

Tabela 84 Značajnost razlike između inicijalno - finalno ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica.

analiza	n	F	p
MANOVA	4	2,246	0,076
diskriminativna	4	2,246	0,076

Na osnovu vrednosti $p = 0,076$ (analize MANOVA) i $p = 0,076$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti eksperimentalne grupe ispitanika.

Tabela 85 Značajnost razlike između inicijalno - finalno ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica.

	F	p	k.dsk
Björk	1,573	0,215	0,024
odnos ravni vilica	0,927	0,340	0,008
donja visina lica	0,306	0,582	0,001
prednja visina lica	7,957	0,006	0,114

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe: prednja visina lica (0,006).

Kako je $p > 0,1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod: suma uglova Björkovog poligona (0,215), odnos ravni vilica (0,340), donja visina lica (0,582).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na vertikalnu dimenziju lica., odnosno da je razlika najveća kod: prednja visina lica (0,114), suma uglova Björkovog poligona (0,024), odnos ravni vilica (0,008), donja visina lica (0,001).

Potrebno je napomenuti, da je latentno obeležje, obeležje po kojem nije utvrđena razlika između inicijalno - finalno, a diskriminativna analiza ga je uključila u strukturu po kojoj postoji značajna razlika inicijalno - finalno. Latentno obeležje je: suma uglova Björkovog poligona (0,215), odnos ravni vilica (0,340), donja visina lica (0,582).

4.6.4.3. Karakteristike i homogenost eksperimentalne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na vertikalnu dimenziju lica

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 62 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju i distance između njih.

Činjenica da je $p = 0,076$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika eksperimentalne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike eksperimentalne grupe pri oba merenja u odnosu na vertikalnu dimenziju lica.

Tabela 86 Karakteristike i homogenost eksperimentalne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na vertikalnu dimenziju lica.

	eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	dpr %
prednja visina lica	manje	veće* ¹	77,551
Björk	veće	manje	16,327
odnos ravni vilica	veće	manje	5,442
donja visina lica	veće	manje	0,680
n/m	22/30	20/31	
%	73,33	64,52	

hmg - homogenost; dpr % - doprinos obeležja karakteristikama

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše prednja visina lica jer je doprinos obeležja karakteristikama 77,55% zatim slede: suma uglova Björkovog poligona (16,33%), odnos ravni vilica (5,44%) i donja visina lica (0,68%). Homogenost eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju je 73,33% i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju je 64,52%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju ima 22 od 31 ispitanika, homogenost je 73,3% (veća), to znači da 8 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike eksperimentalne grupe pri finalnom merenju ima 20 od 31 ispitanika, homogenost je 64,5% (veća) jer 11 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 73,3% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmerenih vrednosti ispitanika za vertikalnu dimenziju lica eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju, može se reći da su:

- **eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju** ima sledeća svojstva, za prednja visina lica je *manje*, za suma uglova Björkovog poligona je *veće*, za odnos ravni vilica je *veće*, za donja visina lica je *veće*.

- **eksperimentalna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva, za prednja visina lica je *veće*¹, za suma uglova Björkovog poligona je *manje*, za odnos ravni vilica je *manje*, za donja visina lica je *manje*.

Tabela 87 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na vertikalnu dimenziju lica.

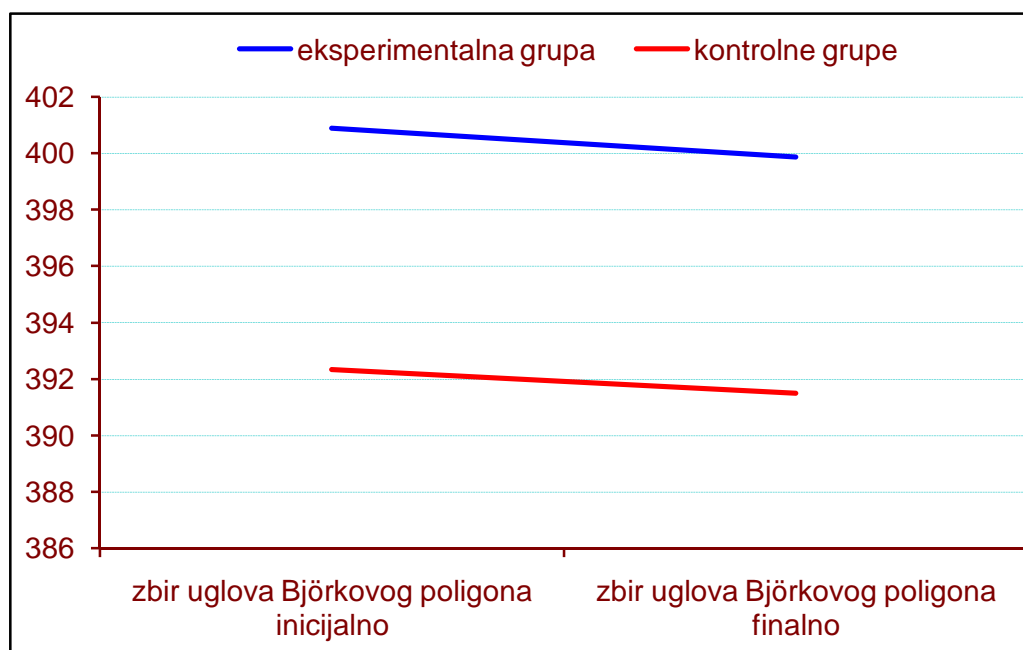
	eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju
eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	0,79
eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	0,79	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

4.6.4.4. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja za vertikalne dimenzije lica ispitanika eksperimentalne grupe

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe eksperimentalnih ispitanika pri oba merenja (**eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja vertikalne dimenzije lica i to: suma uglova Björkovog poligona, odnos ravni vilica, donja visina lica, prednja visina lica.

Grafikon 29 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kod sume uglova Björkovog poligona

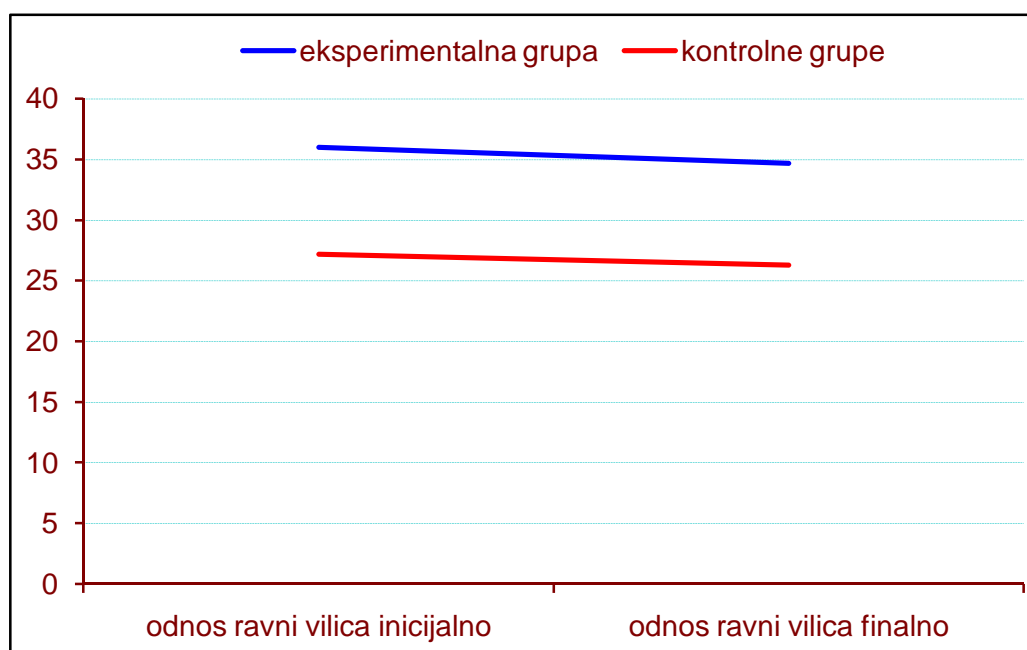


Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); suma uglova Björkovog poligona inicijalno merenje; suma uglova Björkovog poligona finalno merenje

Na grafikonu (29) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je suma uglova Björkovog poligona [°].

U odnosu na **sumu uglova Björkovog poligona**, eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1).

Grafikon 30 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na odnos ravni vilica

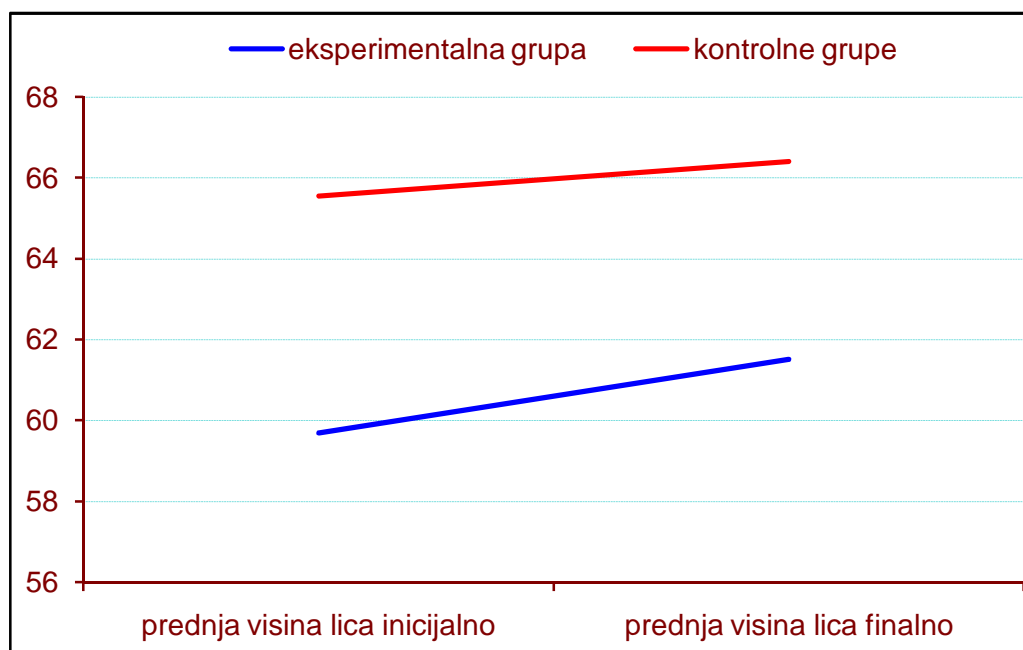


Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); odnos ravni vilica inicijalno merenje; odnos ravni vilica finalno merenje

Na grafikonu (30) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je odnos ravni vilica [°].

U odnosu na **odnos ravni vilica**, eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1).

Grafikon 31 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kod prednje visine lica

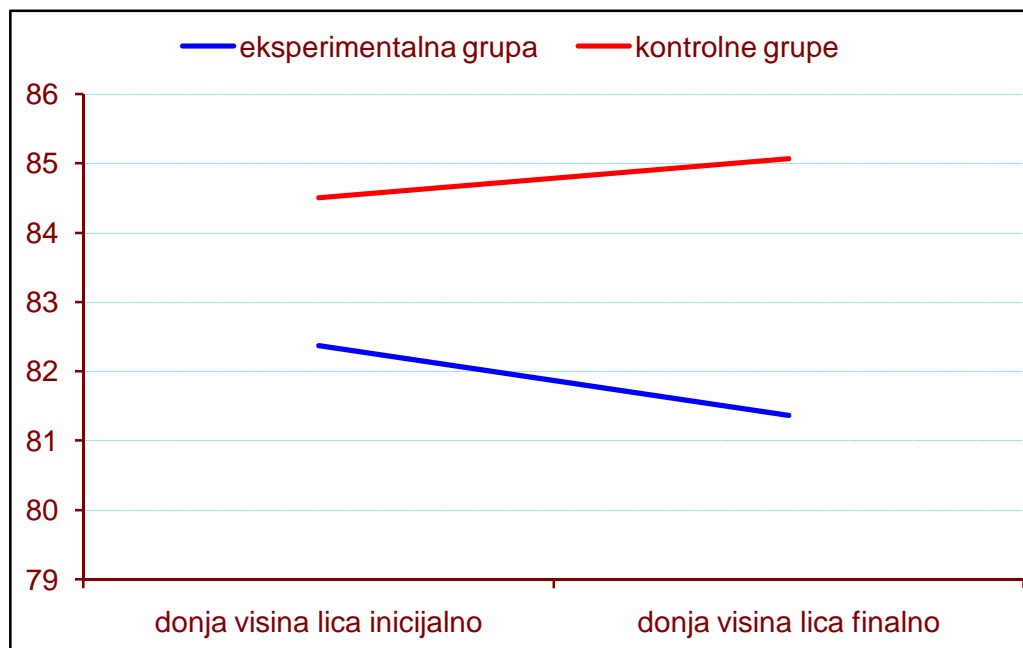


Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); prednja visina lica inicijalno merenje; prednja visina lica finalno merenje

Na grafikonu (31) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je indeks prednje visine lica.

Moguće je zapaziti da u odnosu na **prednju visinu lica**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafikon 32 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na inicijalno - finalno ispitanika kod donje visine lica



Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); donja visina lica inicijalno merenje; donja visina lica finalno merenje

Na grafikonu (32) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je indeks donje visine lica.

U odnosu na **indeks donje visine lica**, eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1).

4.6.5. Analiza anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Analiza je sprovedena na pokazateljima anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa i to ugao prognatizma maksile (SNA), ugao prognatizma mandibule (SNB), sagitalni skeletni odnos (ANB), na uzorku od 62 ispitanika, koji čine 2 subuzorka odnosno (1) eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (31) i (2) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (31)

4.6.5.1. Osnovni parametri anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 9 poglavlja 4.3.5.1., i eksperimentalne grupe u odnosu na finalno merenje u tabeli 63 poglavlja 4.5.5.1.

4.6.5.2. Analiza razlika između ispitanika eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja eksperimentalne grupe ispitanika, u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose.

Tabela 88 Značajnost razlike između inicijalno - finalno ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose.

analiza	n	F	p
MANOVA	3	1,194	0,320
diskriminativna	2	1,553	0,220

Na osnovu vrednosti $p=0,320$ (analize MANOVA) i $p=0,220$ (diskriminativne analize), znači da nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ni posle redukcije polazne celine, odnosno sistem, od 3 obeležja u sistem od 2 obeležja, ne postoji razlika niti egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Tabela 89 Značajnost razlike između inicijalno - finalno ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose.

	F	p	k.dsk
SNA	0,426	0,516	
SNB	2,817	0,098	
ANB	1,557	0,217	

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe: ugao prognatizma mandibule (0,098).

Kako je $p > 0,1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod: ugao prognatizma maksile (0,516), sagitalni skeletni odnos (0,217).

Tabela 90 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose

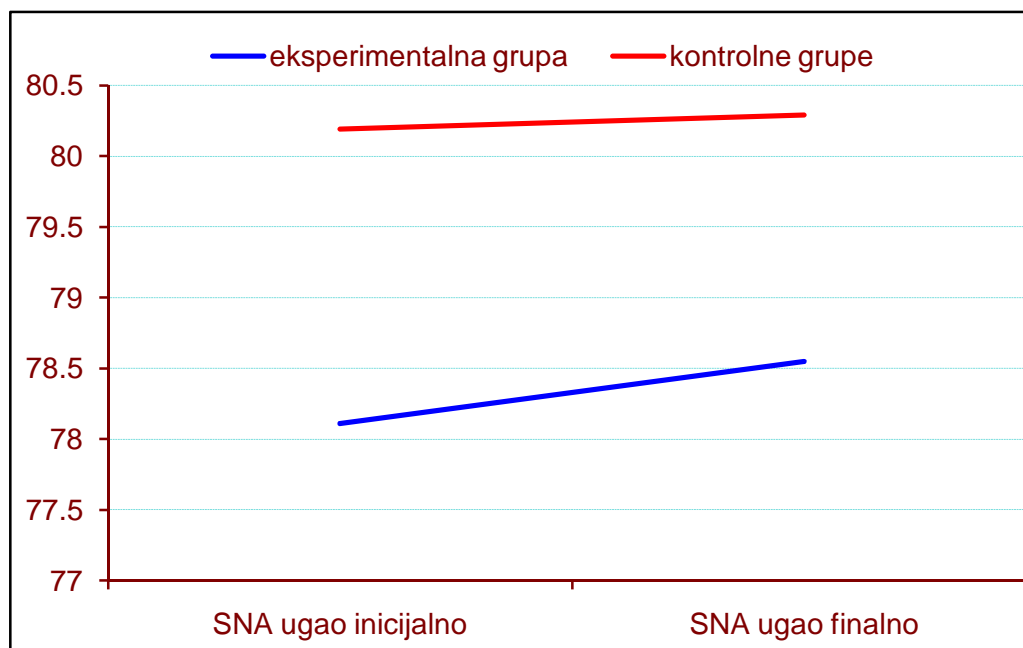
	eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	eksperimentalna grupa pri finalnom merenju
eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	0,46
eksperimentalna grupa pri finalnom merenju	0,46	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

4.6.5.3. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika eksperimentalne grupe

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe eksperimentalnih ispitanika pri oba merenja (**eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa i to: ugao prognatizma maksile (SNA), ugao prognatizma mandibule (SNB), sagitalni skeletni odnos (ANB).

Grafikon 33 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja kod ugla prognatizma maksile (SNA)

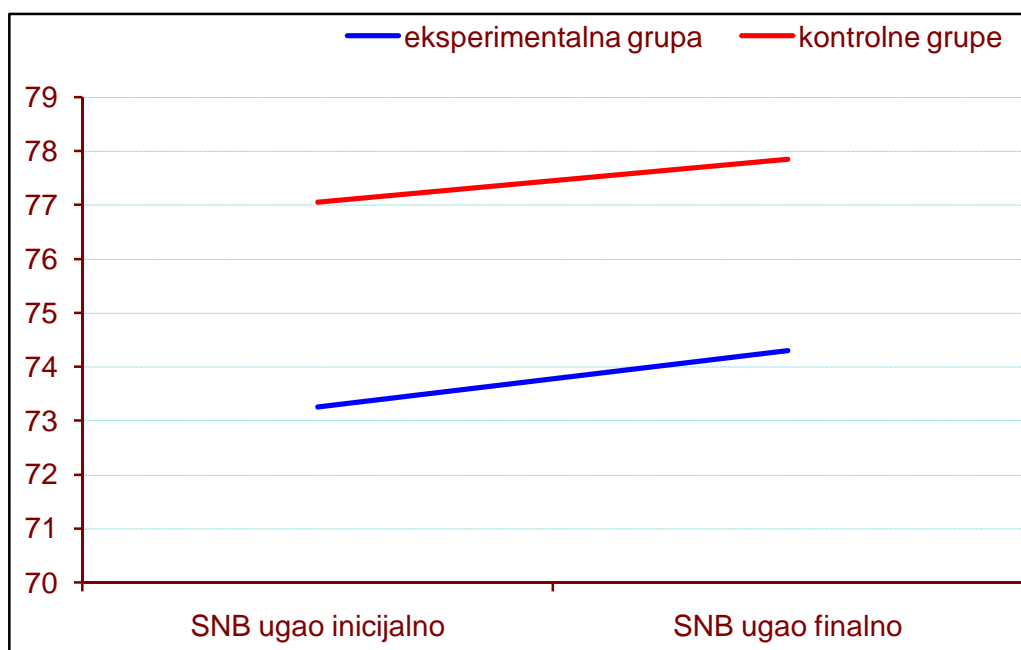


Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); ugao prognatizma maksile (SNA) inicijalno merenje; ugao prognatizma maksile (SNA) finalno merenje

Na grafikonu (33) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je ugao prognatizma maksile (SNA) [°].

U odnosu na **ugao prognatizma maksile**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost za anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafikon 34 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja vrednosti ispitanika kod ugla prognatizma mandibule (SNB)

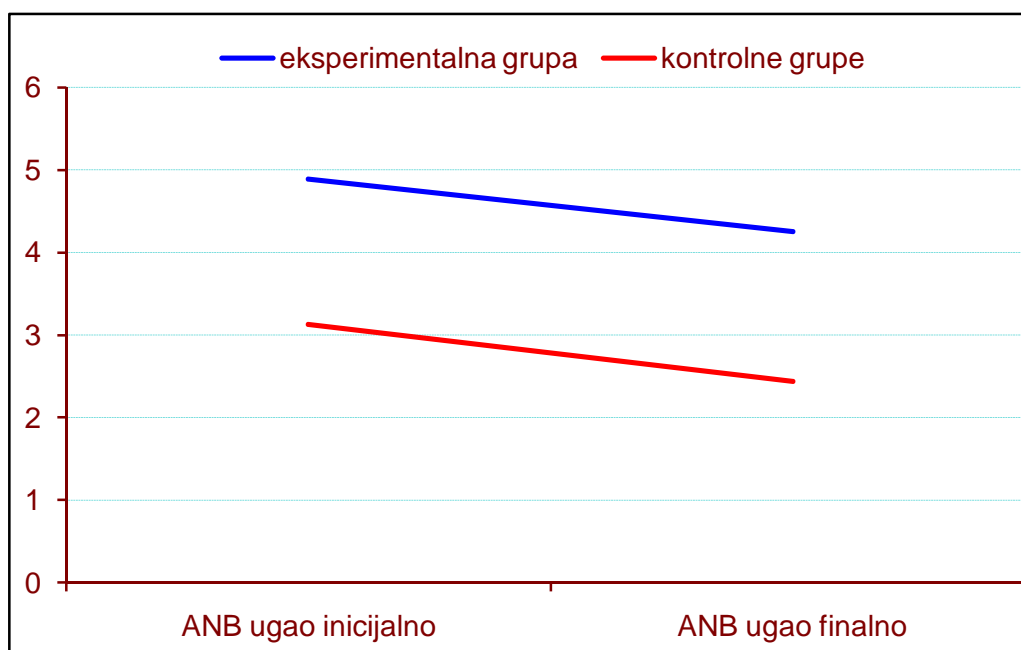


Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); ugao prognatizma mandibule (SNB) inicijalno merenje; ugao prognatizma mandibule (SNB) finalno merenje

Na grafikonu (34) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je ugao prognatizma mandibule (SNB) [°].

U odnosu na **ugao prognatizma mandibule (SNB)**, eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost za anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafikon 35 Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kod sagitalnog skeletnog odnosa (ANB)



Legenda: eksperimentalna i kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1); eksperimentalna i kontrolna grupa pri finalnom merenju (2); sagitalni skeletni odnos (ANB) inicijalno merenje; sagitalnog skeletnog odnosa (ANB) finalno merenje

Na grafikonu (35) apscisa (horizontalna osa) je opservacioni period, a ordinata (vertikalna osa) je sagitalnog skeletnog odnosa (ANB) [°].

Moguće je zapaziti da u odnosu na **sagitalni skeletni odnos**, eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2) ima najmanju vrednost anteroposteriorni skeletni međuvilični odnosi, a najveću vrednost eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1).

4.7. RAZLIKE IZMEĐU IZMERENIH VREDNOSTI KOD KONTROLNE GRUPE PRI INICIJALNOM I FINALNOM MERENJU

U ovom delu istraživanja su analizirane razlike između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti za dimenzije gornjih disajnih puteva ispitanika kontrolne grupe.

4.7.1. Analiza dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Analiza je sprovedena na dimenzijama gornjih disajnih puteva i to širina nazofarinksa, širina orofarinksa, širina hipofarinksa, na uzorku od 70 ispitanika, koji čine 2 subuzorka-kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (35), kontrolna grupa pri finalnom merenju (35),

4.7.1.1. Osnovni parametri dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika kontrolne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 2 poglavlja 5.3.1.1., i eksperimentalne grupe u odnosu na finalno merenje (kontrolna grupa 2) u tabeli 30 poglavlja 5.5.1.1.

4.7.1.2. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kontrolne grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja kontrolne grupe ispitanika, u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva.

Tabela 91 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod kontrolne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva

analiza	n	F	p
MANOVA	3	1,110	0,351
diskriminativna	2	1,672	0,196

Na osnovu vrednosti $p=0,351$ (analize MANOVA) i $p=0,196$ (diskriminativne analize), znači da nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ni posle redukcije polazne celine, odnosno sistem, od 3 obeležja u sistem od 2 obeležja, ne postoji razlika niti egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Tabela 92 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod kontrolne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije gornjih disajnih puteva

	F	p	
nazofarinks	3,162	0,080	
orofarinks	0,007	0,935	
hipofarinks	0,234	0,630	

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe: širina nazofarinksa (0,080).

Kako je $p > 1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod: širina orofarinksa (0,935), širina hipofarinksa (0,630).

Tabela 93 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije gornjih disajnih puteva

	kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	kontrolna grupa pri finalnom merenju
kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	0,44
kontrolna grupa pri finalnom merenju	0,44	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

4.7.1.3. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja dimenzija gornjih disajnih puteva ispitanika kontrolne grupe

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe eksperimentalnih ispitanika pri oba merenja (**kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) kontrolna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja dimenzija gornjih disajnih puteva i to: širina nazofarinksa, širina orofarinksa, širina hipofarinksa.

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za širinu nazofarinksa

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 21, poglavlje 5.6.1.4.

Moguće je zapaziti da u odnosu na širinu **nazofarinksa**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija gornjih disajnih puteva, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za širinu orofarinksa

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 22, poglavlje 5.6.1.4.

U odnosu na širinu **orofarinksa**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) i pri finalnom merenju (2) zadržava približno istu vrednost.

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za širinu hipofarinksa

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 23, poglavlje 5.6.1.4.

U odnosu na širinu **orofarinksa**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) i pri finalnom merenju (2) zadržava približno istu vrednost.

4.7.2. Analiza dimenzija jezika ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Analiza je sprovedena na dimenzije jezika i to dužina jezika, visina jezika, na uzorku od 70 ispitanika, koji čine 2 subuzorka- kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (35), kontrolna grupa pri finalnom merenju (35),

4.7.2.1. Osnovni parametri dimenzija jezika ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri dimenzija jezika ispitanika kontrolne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 4 poglavlja 5.3.2.1., i eksperimentalne grupe u odnosu na finalno merenje (kontrolna grupa 2) u tabeli 39 poglavlja 5.5.2.1.

4.7.2.1. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kontrolne grupe u odnosu na dimenzije jezika

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja kontrolne grupe ispitanika, u odnosu na dimenzije jezika.

Tabela 94 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod kontrolne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

analiza	n	F	p
MANOVA	2	4,544	0,012
diskriminativna	2	4,696	0,012

Na osnovu vrednosti $p=012$ (analize MANOVA) i $p=012$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kontrolne grupe ispitanika.

Tabela 95 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod kontrolne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

	F	p	k.dsk
dužina jezika	8,585	0,005	0,075
visina jezika	4,389	0,040	0,014

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe: dužina jezika (0,005) i visina jezika (0,040).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe u odnosu na dimenzije jezika, odnosno da je razlika najveća kod: dužina jezika (0,075), visina jezika (0,014).

4.7.2.2. Karakteristike i homogenost kontrolne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 70 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju i distance između njih.

Činjenica da je $p=012$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika kontrolne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike kontrolne grupe pri oba merenja u odnosu na dimenzije jezika.

Tabela 96 Karakteristike i homogenost kontrolne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

	kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	kontrolna grupa pri finalnom merenju	dpr %
dužina jezika	manje	veće* ¹	84,270
visina jezika	manje	veće* ¹	15,730
n/m	29/36	19/35	
%	80,56	54,29	

hmg - homogenost; dpr % - doprinos obeležja karakteristikama

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše dužina jezika jer je doprinos obeležja karakteristikama 84,27% zatim slede: i visina jezika (15,73%). Homogenost kontrolne grupe pri inicijalnom merenju je 80,56% i kontrolne grupe pri finalnom merenju je 54,29%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike kontrolne grupe pri inicijalnom merenju ima 29 od 35 ispitanika, homogenost je 80,6% (veća), to znači da 7 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike kontrolne grupe pri finalnom merenju ima 19 od 35 ispitanika, homogenost je 54,3% (manja) jer 16 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama kontrolne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 80,6% da pripadaju baš kontrolnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmerenih vrednosti ispitanika kontrolne grupe za dimenzije jezika može se reći da su:

- **kontrolna grupa pri inicijalnom merenju** ima sledeća svojstva, za dužina jezika je *manje*, za visina jezika je *manje*.

- **kontrolna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva, za dužina jezika je *veće*¹*, za visina jezika je *veće*¹*.

Tabela 97 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije jezika

	kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	kontrolna grupa pri finalnom merenju
kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	0,73
kontrolna grupa pri finalnom merenju	0,73	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

4.7.2.3. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja dimenzija jezika ispitanika kontrolnih grupa

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe kontrolnih ispitanika pri oba merenja (**kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) kontrolna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja dimenzija jezika i to: dužina jezika, visina jezika.

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za dužinu jezika

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 24, poglavlje 5.6.2.4.

Moguće je zapaziti da u odnosu na **dužinu jezika**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija jezika, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne i kontrolnih grupa za visinu jezika

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 25, poglavlje 5.6.2.4.

U odnosu na **visinu jezika**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija jezika, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

4.7.3. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja za dimenzije mekog nepca ispitanika kontrolnih grupa

Analiza je sprovedena na dimenzije mekog nepca i to dužina mekog nepca, debljina mekog nepca, odnos dužina jezika/dužina mandibule, na uzorku od 71 ispitanika, koji čine 2 subuzorka- kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (35), kontrolna grupa pri finalnom merenju (35),

4.7.3.1. Osnovni parametri dimenzija mekog nepca ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri dimenzija mekog nepca ispitanika kontrolne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 6 poglavlja 5.3.3.1., i eksperimentalne grupe u odnosu na finalno merenje (kontrolna grupa 2) u tabeli 47 poglavlja 5.5.3.1.

4.7.3.2. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kontrolne grupe u odnosu na dimenzije mekog nepca

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja kontrolne grupe ispitanika, u odnosu nadimenzije mekog nepca

Tabela 98 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod kontrolne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije mekog nepca

analiza	n	F	p
MANOVA	3	3,076	0,033
diskriminativna	3	3,030	0,035

Na osnovu vrednosti $p=0,033$ (analize MANOVA) i $p=0,035$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kontrolne grupe ispitanika.

Tabela 99 Značajnost razlike između izmerenih vrednosti kod kontrolne grupe ispitanika na inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije mekog nepca

	F	p	k.dsk
dužina mekog nepca	3,041	0,086	0,009
debljina mekog nepca	3,323	0,073	0,055
jezik/dužina mandibule	4,672	0,034	0,051

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p<0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe: dužina mekog nepca (0,086), debljina mekog nepca (0,073) i odnos dužina jezika/dužina mandibule (0,034).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe u odnosu na dimenzije mekog nepca, odnosno da je razlika najveća kod: debljina mekog nepca (0,055), odnos dužina jezika/dužina mandibule (0,051), dužina mekog nepca (0,009).

4.7.3.3. Karakteristike i homogenost kontrolne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na dimenzije mekog nepca

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 70 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju i distance između njih.

Činjenica da je $p=0,035$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika kontrolne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike kontrolne grupe pri oba merenja u odnosu nadimenzije mekog nepca.

Tabela 100 Karakteristike i homogenost kontrolne grupe ispitanika pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije mekog nepca

	kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	kontrolna grupa pri finalnom merenju	dpr %
debljina mekog nepca	manje	veće* ¹	47,826
jezik/dužina mandibule	manje	veće* ¹	44,348
dužina mekog nepca	manje	veće* ¹	7,826
n/m	23/36	22/35	
%	63,89	62,86	

hmg - homogenost; dpr % - doprinos obeležja karakteristikama

Svojtvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše debljina mekog nepca jer je doprinos obeležja karakteristikama 47,83% zatim slede: odnos dužina jezika/dužina mandibule (44,35%) i dužina mekog nepca (7,83%). Homogenost kontrolne grupe pri inicijalnom merenju je 63,89% i kontrolne grupe pri finalnom merenju je 62,86%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike kontrolne grupe pri inicijalnom merenju ima 23 od 35 ispitanika, homogenost je 63,9% (veća), to znači da 13 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike kontrolne grupe pri finalnom merenju ima 22 od 35 ispitanika, homogenost je 62,9% (veća) jer 13 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama kontrolne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 63,9% da pripadaju baš kontrolnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmerenih vrednosti ispitanika dimenzije mekog nepca može se reći da su:

- **kontrolna grupa pri inicijalnom merenju** ima sledeća svojstva, za debljina mekog nepca je *manje*, za odnos dužina jezika/dužina mandibule je *manje*, za dužina mekog nepca je *manje*.

- kontrolna grupa pri finalnom merenju ima svojstva, za debljina mekog nepca je *veće*^{*1}, za odnos dužina jezika/dužina mandibule je *veće*^{*1}, za dužina mekog nepca je *veće*^{*1}.

Tabela 101 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu nadimenzije mekog nepca

	kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	kontrolna grupa pri finalnom merenju
kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	0,73
kontrolna grupa pri finalnom merenju	0,73	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

4.7.3.4. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja dimenzija mekog nepca ispitanika

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe eksperimentalnih ispitanika pri oba merenja (**eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju (1) eksperimentalna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja dimenzija mekog nepca i to: dužina mekog nepca, visina mekog nepca, odnos dužina jezika/dužina mandibule.

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na dužinu mekog nepca

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 26, poglavlje 4.6.3.4.

U odnosu na dužinu **mekog nepca**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija mekog nepca, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na debljinu mekog nepca

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 27, poglavlje 4.6.3.4.

Moguće je zapaziti da u odnosu na **debljinu mekog nepca**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija mekog nepca, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na odnos dužina jezika/dužina mandibule

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 28, poglavlje 4.6.3.4.

U odnosu na **odnos dužina jezika/dužina mandibule**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost dimenzija mekog nepca, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

4.7.4. Analiza vertikalne dimenzije lica ispitanika kontrolnih grupa u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Analiza je sprovedena na grupi pokazatelja vertikalne dimenzije lica i to suma uglova Björkovog poligona, odnos ravni vilica, donja visina lica, prednja visina lica, na uzorku od 70 ispitanika, koji čine 2 subuzorka- kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (35), kontrolna grupa pri finalnom merenju (35),

4.7.4.1. Osnovni parametri vertikalne dimenzije lica ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri vertikalne dimenzije lica ispitanika kontrolne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 8 poglavlja 4.3.4.1., i eksperimentalne grupe u odnosu na finalno merenje (kontrolna grupa 2) u tabeli 55 poglavlja 4.5.4.1.

4.7.4.2. Analiza razlika između ispitanika kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na vertikalnu dimenziju lica

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja kontrolne grupe ispitanika, u odnosu na vertikalnu dimenziju lica

Tabela 102 Značajnost razlike između inicijalnog i finalnog merenja kontrolne grupe ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica

analiza	n	F	p
MANOVA	4	0,486	0,746
diskriminativna	2	0,969	0,384

Na osnovu vrednosti $p=0,746$ (analize MANOVA) i $p=0,384$ (diskriminativne analize), znači da nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ni posle redukcije polazne celine, odnosno sistema, od 4 obeležja u sistem od 2 obeležja, ne postoji razlika niti egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Tabela 103 Značajnost razlike između inicijalno - finalno ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica

	F	p	
Björk	1,302	0,258	
odnos ravni vilica	1,264	0,265	
donja visina lica	0,105	0,747	
prednja visina lica	1,683	0,199	

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p > 1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod: suma uglova Björkovog poligona (0,258), odnos ravni vilica (0,265), donja visina lica (0,747), prednja visina lica (0,199).

Tabela 104 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na vertikalnu dimenziju lica

	kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	kontrolna grupa pri finalnom merenju
kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	0,33
kontrolna grupa pri finalnom merenju	0,33	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju: kontrolna grupa pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe pri finalnom merenju je manja

4.7.4.3. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja za vertikalne dimenzije lica ispitanika kontrolnih grupa

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe eksperimentalnih ispitanika pri oba merenja (**kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) kontrolna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja vertikalne dimenzije lica i to: suma uglova Björkovog poligona, odnos ravni vilica, donja visina lica, prednja visina lica.

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kod sume uglova Björkovog poligona

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 29, poglavlje 4.6.4.4.

U odnosu na **sumu uglova Björkovog poligona**, kontrolna grupa pri finalnom merenju (2) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na odnos ravni vilica

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 30, poglavlje 4.6.4.4.

U odnosu na **odnos ravni vilica**, kontrolna grupa pri finalnom merenju (2) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kod prednje visine lica

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 31, poglavlje 4.6.4.4.

Moguće je zapaziti da u odnosu na **prednju visinu lica**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na inicijalno - finalno ispitanika kod donje visine lica

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 32, poglavlje 4.6.4.4.

U odnosu na **donju visinu lica**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost vertikalne dimenzije lica, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

4.7.5. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika kontrolne grupe

Analiza je sprovedena na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose i to ugao prognatizma maksile (SNA), ugao prognatizma mandibule (SNB), sagitalni skeletni odnos (ANB), na uzorku od 70 ispitanika, koji čine 2 subuzorka- kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (35), kontrolna grupa pri finalnom merenju (35),

4.7.5.1. Osnovni parametri anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Osnovni parametri anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika kontrolne grupe u odnosu na inicijalno merenje su prikazani u tabeli 10 poglavlja 4.3.5.1., i kontrolne grupe u odnosu na finalno merenje (kontrolna grupa 2) u tabeli 64 poglavlja 4.5.5.1.

4.7.5.2. Analiza razlika između ispitanika kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose

U ovom poglavlju će se dokazati ili odbaciti tvrdnja da postoji značajna razlika između inicijalnog i finalnog merenja kontrolne grupe ispitanika, u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose.

Tabela 105 Značajnost razlike između inicijalno - finalno ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose

analiza	n	F	p
MANOVA	3	0,937	0,428
diskriminativna	2	1,421	0,249

Na osnovu vrednosti $p=428$ (analize MANOVA) i $p=249$ (diskriminativne analize), znači da nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ni posle redukcije polazne celine, odnosno sistem, od 3 obeležja u sistem od 2 obeležja, ne postoji razlika niti egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Tabela 106 Značajnost razlike između inicijalno - finalno ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose

	F	p	
SNA	0,156	0,694	
SNB	2,278	0,136	
ANB	2,035	0,158	

Legenda: k.dsk je koeficijent diskriminacije

Kako je $p > 1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod: ugao prognatizma maksile (0,694), ugao prognatizma mandibule (0,136), sagitalni skeletni odnos (0,158).

Tabela 107 Distanca (Mahalanobisova) između ispitanika kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose

	kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	kontrolna grupa pri finalnom merenju
kontrolna grupa pri inicijalnom merenju	0,00	0,40
kontrolna grupa pri finalnom merenju	0,40	0,00

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe- finalno merenje dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

4.7.5.3. Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja u odnosu na obeležja anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika kontrolne grupe

Na osnovu grafičkog prikaza, moguće je uočiti međusobni položaj merenih vrednosti grupe eksperimentalnih ispitanika pri oba merenja (**kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) kontrolna grupa pri finalnom merenju (2)**), u odnosu na obeležja anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa i to: ugao prognatizma maksile (SNA), ugao prognatizma mandibule (SNB), sagitalni skeletni odnos (ANB).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja kod ugla prognatizma maksile (SNA)

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 33, poglavlje 4.6.5.3.

U odnosu na **ugao prognatizma maksile**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja vrednosti ispitanika kod ugla prognatizma mandibule (SNB)

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 34, poglavlje 4.6.5.3.

U odnosu na **ugao prognatizma mandibule (SNB)**, kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1) ima najmanju vrednost za anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose, a najveću vrednost kontrolna grupa pri finalnom merenju (2).

Grafički prikaz razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kod sagitalnog skeletnog odnosa (ANB)

Razlike između inicijalnog i finalnog merenja su prikazane u grafiku 35, poglavlje 4.6.5.3.

Moguće je zapaziti da u odnosu na **sagitalni skeletni odnos**, kontrolna grupa pri finalnom merenju (2) ima najmanju vrednost anteroposteriorni skeletni međuvilični odnosi, a najveću vrednost kontrolna grupa pri inicijalnom merenju (1).

5. DISKUSIJA

5.1. Razmatranja problematike istraživanja

Kraniofacijalni sistem je svim svojim strukturama razvojno, funkcionalno i anatomske tesno vezan sa strukturama gornjih respiratornih puteva. Tako je svaki poremećaj u jednom od njih često praćen manjim ili većim poremećajem u drugom.

Poslednjih godina među istraživačima raste interesovanje za funkcionalnu i/ili morfološku uskost gornjih disajnih puteva [32].

Uglavnom su na razvoj poremećaja predisponirane osobe sa oslabljenim mišićnim tonusom orofacijalne i nathiodne muskulature, retrognatijom, mikrognatijom i makroglosijom [33, 41 57, 58, 59, 60].

Smanjeni faringealni prostor, redukcija mišićnog tonusa jezika i farinksa, promene u kontroli disanja, kao i ležeći položaj, mogu da dovedu do okluzije disajnih puteva kod podložnih osoba tokom spavanja [44, 53, 54].

Ovaj rad se bavi utvrđivanjem mogućnosti da se prepoznaju neki od orofacijalnih faktora kod dece koji bi mogli da uzrokuju ili povećaju ozbiljnost smetnji u disanju. Od posebnog je značaja činjenica da se većina autora bavi tretiranjem odrasle populacije, dok samo nastajanje poremećaja nije jasno objašnjeno. Zbog toga je ovaj rad zamišljen kao doprinos saznanju o nekim od mnogih međusobno veoma kompleksno isprepletanih funkcionalnih i morfoloških poremećaja koji svi zajedno dovode do ovog potencijalno opasnog, a globalno prisutnog stanja.

Imajući to na umu, na značaju dobija rano prepoznavanje činilaca koji bi mogli da doprinesu razvoju suženja gornjih disajnih puteva i preventivne, interceptivne odnosno terapijske mere za njihovo uklanjanje.

Tretiranje ovog potencijalno opasnog stanja u odraslom dobu je mahom svedeno na doživotno noćno nošenje intraoralnih bimaksilarnih splintova koji kao osnovni mehanizam dejstva imaju držanje donje vilice u položaju propulzije i time uvećavaju prostor za smeštaj jezika. Sa prestankom nošenja pomagala veoma brzo dolazi do ponovnog pogoršanja stanja [95, 96]. Ovo je uslovljeno time što je kod odraslih sa završenim rastom nemoguće regulisati skeletni sagitalni odnos vilica, osim hirurški. Veliki terapijski problem predstavlja i to što su kod odraslih funkcije orofacijalnih struktura malo podložne reedukaciji, za razliku od istih kod dece u

razvoju, kod kojih upravo uspostavljanje pravilnih funkcija osigurava stabilnost i trajnost postignutih morfoloških korekcija[12].

U ovom istraživanju posebna pažnja se obraća na uticaj poremećenih međuviličnih odnosa u sagitalnoj dimenziji (posteriorni odnos struktura donje vilice) kod dece koja nisu završila rast i kod koje se još uvek može terapijski delovati, kao i na sagitalnu uskost gornjih respiratornih puteva. Da bi se uopšte mogla posmatrati povezanost ovih pojava, prvo se mora definisati normalan nalaz.

Za skeletne međuvilične odnose postoji prihvaćena klasifikacija pravilnog i nepravilnih anteroposteriornih položaja (I, II i III skeletna klasa), što se utvrđuje analizom standardnog teleradiograma glave. Sa druge strane, za pravilne dimenzije gornjih respiratornih puteva osoba koje još nisu završile rast postoje oskudni podaci, što se dodatno komplikuje velikim brojem činilaca koji mogu da doprinesu nastanku suženja. Mnogi od tih činilaca se dovode upravo u vezu sa smanjenjem raspoloživog prostora za smeštaj mekotkivnih struktura orofacijalnog sistema, posebno jezika, zbog distalnog položaja mandibule i onemogućavanja njegovog delovanja na pravilan razvoj vilica [101].

Skeletno II klasa je poremećaj kraniofacijalnog razvoja koji se u dece leči, dok je kod odraslih sa završenim rastom taj odnos vilica fiksiran. Ispravljanje morfološke nepravilnosti kod dece koriguje se pravilnim usmeravanjem rasta, i normalizacijom poremećenih funkcija orofacijalne i nathoidne muskulature, što se postiže primenom tzv. funkcionalnih ortodontskih aparata [97].

Dobar pokazatelj kako skeletnih tako i mekotkivnih kranio-cervikofacijalnih struktura je standardni lateralni rendgenkefalogram, koji se već dugi niz godina rutinski koristi u dijagnostici različitih dentofacijalnih anomalija. Njegova vrednost se potvrđuje ne samo u klasičnim analizama, već i u usvajanju novih saznanja i ispitivanjima do sada manje istraživanih oblasti pravilnog razvoja i morfologije glave i lica. Kao i sve statične tehnike rtg snimanja, ne može da prikaže sve tri dimenzije. Na njemu se vide sagitalna i vertikalna dimenzija, dok transversalna izostaje. I pored toga, praktično svi istraživači koji su ispitivali pouzdanost ove tehnike u odnosu na kompjuterizovanu tomografiju i nuklearnu magnetnu rezonancu kod ispitivanja dimenzija gornjih respiratornih puteva, slažu se da je konkurentna jer otkriva najveći broj karakteristika ovog poremećaja uz najmanje izdatke [12, 92, 115, 116].

5.2. Izbor ispitanika

Ispitanici eksperimentalne grupe su izabrani među populacijom dece starosti između 8 i 12 godina starosti, sa morfološkim odlikama malokluzije klase II/1, retrognatim licem, i pretežno vertikalnim obrascem rasta. Uzrast ispitanika je tako osmišljen zbog toga što se kod njih može delovati funkcionalnim terapijskim sredstvima u cilju modifikacije rasta i njegovom usmeravanju ka klasi I [11, 101], kao i uravnotežavanju vertikalnog obrasca rasta [102]. Uzrast ispitanika eksperimentalne grupe je pri inicijalnom merenju iznosio $9,36 \pm 1,18$ godina, a pri finalnom merenju $11,2 \pm 1,32$ godina.

Morfološki, ispitanici eksperimentalne grupe su posedovali karakteristike zadate nacrtom istraživanja (retrognatizam gornje i donje vilice- SNA ugao prosečno $78,11^\circ \pm 1,88^\circ$, SNB $73,25^\circ \pm 2,13^\circ$, ANB $4,89^\circ \pm 2,09^\circ$; Jaraback-ov indeks prednje visine lica $59,69^\circ \pm 2,25^\circ$, vrednost zbira uglova Björkovog poligona $400,90^\circ \pm 2,47^\circ$).

Unutar eksperimentalne grupe u odnosu na pol nisu primećene razlike u starosti ($p=0,1381$), niti u vrednostima parametara koji su služili kao kriterijumi za uključenje u studiju, zbiru uglova Björkovog poligona ($p=0,1771$), indeksu donje polovine lica ($p=0,3423$) i veličini ANB ugla ($p=0,3790$), tako da su podaci ispitanika dalje obrađivani zbirno bez obzira na pol.

Kontrolne grupe su osmišljene tako da u što većoj meri odgovaraju po uzrastu eksperimentalnoj grupi na inicijalnom i finalnom merenju, kako bi se dobijene vrednosti mogle u najvećoj mogućoj meri korektno upoređivati. Idealno bi bilo, sa tehničke tačke gledišta, da se isti ispitanici kontrolne grupe, bez terapijskog delovanja od inicijalnog merenja do finalnog, uključe u studiju, međutim, to bi stvorilo etički problem zbog izlaganja ispitanika zračenju kod drugog rendgenkefalometrijskog snimanja, koje bi, za njih, bilo nepotrebno budući da ne bi imali terapiju koja se prati. Zbog toga se pribeglo drugoj mogućnosti, a to je da se formiraju dve kontrolne grupe, koje bi što vernije oslikavale morfološke karakteristike opšte populacije, a pritom po uzrastu odgovarale eksperimentalnoj grupi na inicijalnom i finalnom merenju. Kao bi se obezbedilo verno predstavljanje morfoloških odlika opšte populacije datog uzrasta, kriterijum za uključivanje u studiju bilo je, uz odsustvo kriterijuma za neuključivanje, da odgovaraju uzrastu i da nemaju morfološke karakteristike eksperimentalne grupe. Ispitanici kontrolnih grupa su nasumice izabrani među pacijentima Odeljenja za ortopediju vilica Klinike za stomatologiju Vojvodine, na osnovu lateralnih rendgenkefalograma iz baze podataka, uzetih u dijagnostičke svrhe pri započinjanju ortodontskog lečenja.

Uzrast ispitanika kontrolne grupe je pri inicijalnom merenju iznosio $8,97 \pm 0,6$ godina, a pri finalnom merenju $11,39 \pm 1,26$ godina. Statističkom analizom je potvrđeno starosno podudaranje kontrolnih grupa sa eksperimentalnom grupom pri inicijalnom i finalnom merenju.

Unutar kontrolne grupe pri inicijalnom merenju u odnosu na pol nisu primećene razlike u starosti ($p=0,2148$), niti u vrednostima parametara koji su služili kao kriterijumi za uključenje u studiju- zbiru uglova Björkovog poligona ($p=0,7408$), indeksu donje polovine lica ($p=0,9132$) i veličini ANB ugla ($p=0,9426$), tako da su podaci ispitanika dalje obrađivani bez obzira na pol.

Unutar kontrolne grupe pri finalnom merenju u odnosu na pol nisu primećene razlike u starosti ($p=0,1802$), niti u vrednostima parametara koji su služili kao kriterijumi za uključenje u studiju- zbiru uglova Björkovog poligona ($p=0,1174$), indeksu donje polovine lica ($p=0,1275$) i veličini ANB ugla ($p=0,6335$), tako da su podaci ispitanika dalje obrađivani bez obzira na pol.

Kriterijumi za isključenje iz studije za obe grupe bili su da ispitanici ne smeju da imaju smanjenu prohodnost disajnih puteva zbog hipertrofičnih adenoidnih vegetacija. Drugi kriterijumi za ekskluziju su pogođenost rascepima usne, vilice i nepca, hipo- i hiperdoncije, kao i pogođenost teškim urođenim sindromima poput Pjer Robenovog, Kruzonovog, Apertovog, Trečer Kolins-ovog sindroma itd, koji takođe, ali drugim mehanizmima, dovode do smanjene prohodnosti disajnih puteva, pa bi zamaglili rezultate istraživanja [109, 110, 111, 112, 113, 114].

5.3. Metode korišćene u istraživanju

5.3.1. Lateralni rendgenkfalogram kao sredstvo za procenu gornjih disajnih puteva

Rendgenkefalometrija je jedna od najprihvaćenijih tehnika u upotrebi za procenu gornjih disajnih puteva i kraniofacijalne morfologije tokom budnog stanja ispitanika. Nije skupa, a pruža odgovarajuće podatke kada se uporedi sa drugim, teže dostupnim tehnikama, poput kompjuterizovane tomografije ili somnofluoroskopije.

Rendgenkefalometrija pruža uvid u statički položaj farinksa, mekog nepca, jezika i hoidne kosti u odnosu na okružujuće kraniocervikalne strukture [12, 92].

Pouzdanost rendgenkefalometrijskih nalaza i njihovo poklapanje sa subjektivnim osećajem prohodnosti disajnih puteva potvrđuje Bitar sa sar. [115], i preporučuje rendgenkefalometrijsku analizu kao smernicu do dijagnoze i plana terapije.

Upoređivanjem kliničkih, rendgenkefalometrijskih i nalaza magnetne rezonance (MRI) u ispitivanju gornjih disajnih puteva kod 36 prepubertetske dece starosti između 4,8 i 9,8 godina, Pirilä- Parkkinen sa saradnicima je utvrdila da je lateralni rendgenkefalogram validna metoda za merenje dimenzija nazofaringealne i retropalatalne regije [116].

Pri proceni koliko su pouzdani podaci dobijeni sa lateralnih rendgenkefalograma u cilju dijagnostike hipertrofičnih adenoida i opstrukcije zadnjih delova nazofaringealnih disajnih puteva, treba imati na umu da su ovi snimci jednostavni za snimanje, ekonomski pristupačni, dostupni, kao i veoma reproducibilni u dijagnozi opstrukcije gornjih disajnih puteva. Pošto još nije postignut konsenzus oko toga koje merne tačke su najpouzdanije, preporučuje se da se merenja prilagode svakom slučaju individualno [117].

Lenca sa saradnicima smatra da analiza zasnovana na trodimenzionalnom skeneru (CBCT-u) pruža bolji uvid u anatomske karakteristike gornjih disajnih puteva, i da samim tim može da doprinese boljoj dijagnostici [118].

Upravo su činjenice da je izloženost rendgenskom zračenju manja kod rendgenkefalometrijskog snimanja u odnosu na trodimenzionalne tehnike, da je sama tehnika i metode za njenu interpretaciju duže prisutna u praksi, kao i da se u svakodnevnom ortodontskom radu primenjuju nalazi lateralnih rengenkefalograma, uz značajno nižu materijalnu cenu koju bi snosili pacijenti, a uz dovoljan broj i kvalitet podataka koje obezbeđuje, doprinele da se lateralni rendgenkefalogram primenjuje u ovom istraživanju.

5.3.2. Funkcionalni aparati tipa aktivatora u istraživanju

Osobe sa povećanom donjom prednjom visinom lica predstavljaju poseban klinički izazov za lečenje malokluzije [11]. Postojeći metodi lečenja su usmereni na sprečavanje daljeg dentoskeletnog vertikalnog rasta ili intruziju posteriornih zuba da bi se smanjila donja visina lica i uzrokovala prednja rotacija mandibule. To se, istovremeno sa lečenjem anteroposteriornog odnosa vilica, postiže primenom funkcionalnih aparata, kod pacijenata koji rastu, tj. kod kojih još uvek može da se utiče na razvoj i relativna usaglašavanja morfofunkcionalnih odlika lica [101].

Funkcionalni aparati predstavljaju grupu ortodontskih aparata sa velikim brojem varijacija u dizajnu, ali je svima zajednička odlika da utiču pre svega na rast stomatognatnih orofacijalnih struktura, silama koje oslobađa sam organizam pacijenta. Na Odeljenju za

ortopediju vilica Klinike za stomatologiju Vojvodine najčešće primenjivana vrsta funkcionalnog aparata je aktivator.

Podaci različitih studija koje procenjuju efekte aktivatora su kontroverzni i dok jedni prijavljuju uglavnom skeletne promene, drugi naglašavaju dentoalveolarne uticaje [101, 103, 104, 105, 106, 107, 108].

Ipak, svi se u određenoj meri slažu da se primenom aktivatora postižu poboljšanja u korekciji klase II kod molara, korekciji incizalnog razmaka, poravnavanju mandubularne okluzalne ravni, uspravljanju maksilarnih sekutića, smanjenje isturenosti maksile, postavljanju mandibularnih struktura anteriornije, promeni ugla profila lica, promeni donje visine lica [108, 110, 112].

Mnogobrojni autori naglašavaju uloge različitih struktura na sužavanje farinksa.

El i Palomo trodimenzionalnom analizom faringealnih disajnih puteva nalaze da je orofaringealni disajni put značajno uži kod ispitanika klase II u poređenju sa onim kod klase I i III. Uži nazofaringealni put nalazi kod ispitanika klase II u poređenju sa ispitanicima klase I [57]. U ovom istraživanju se došlo do sličnih nalaza, to jest da su faringealni putevi uži na sva tri merena nivoa kod osoba sa malokluzijom klase II.

Od ranije je poznato da suženju gornjih disajnih puteva doprinosi retrognatizam, mikrognatizam, izduženo lice, kao i niža pozicija hioidne kosti, uz smanjenu dužinu i ugao prednje kranijalne baze, povećan ANB ugao itd. Deluje da mesta suženja zavise od tačno određenih parametara ili kombinacija parametara kraniofacijalne morfologije, kao i da kolaps na više mesta odjednom nije neuobičajen [58]. Moguće je da na sličan način malokluzija klase II u kombinaciji sa divergentnim ratom vilica takođe utiče na to da su faringealni disajni putevi uži na svim merenim nivoima u ovom istraživanju.

Ispitivanjem gornjih disajnih puteva poređenjem pripadnika bele i žute rase, nađeno je da je rizik nastanka suženja veći kod pripadnika žute rase, što se dovodi u vezu sa rasno određenim kraćim i distalnije postavljenim viličnim bazama [62]. Kod pripadnika bele rase sa suženim gornjim respiratornim putevima, lice je retrognato. Maksila i slabo razvijena mandibula su retropozicionirane, prednja visina lica je povećana, uglovi okluzalne i mandibularne ravni su povećani, gornji i donji kutnjaci su u suprapoziciji, sekutići su proklinirani, a incizalni preklap je smanjen [64]. Ispitanici eksperimentalne grupe u ovom istraživanju su odgovarali upravo ovim morfološkim odlikama.

Važno je napomenuti da se morfofunkcionalne odlike gornjih disajnih puteva, već više od jednog veka, povezuju sa poremećajima načina kraniofacijalnog rasta i određenim dentalnim i skeletnim odlikama koje doprinose fizionomiji tzv. adenoidnog faciesa [40, 41].

Morfološke odlike lica osoba sa adenoidnim faciesom odgovaraju morfološkim odlikama ispitanika eksperimentalne grupe iz ovog istraživanja. Zato se nameće pitanje u kojoj meri se korekcija anteroposteriornih odnosa hiperdivergentne malokluzije klase II/1 odražava na dimenzije gornjih disajnih puteva. Upravo na to pitanje se pokušalo odgovoriti ovim istraživanjem.

5.3.3. Izbor statističkih metoda u istraživanju

Svrha primene matematičko-statističke analize je da se odrede karakteristike svakog subuzorka, homogenost i distanca između njih u odnosu na izvedene karakteristike da bi se precizno mogla izvesti predviđanja i prognoze sa određenom pouzdanošću, kao i da se veliki broj podataka što tačnije prikaže kroz reprezentativne pokazatelje, to jest da se olakša utvrđivanje odlika, povezanosti i razlika.

U ovom radu su prikazani deskriptivni parametri, srednja vrednost, standardna devijacija (Sd), minimum i maksimum svih vrednosti, koeficijenta varijacije (Cv) intervala poverenja, i vrednost testa Kolmogorov-Smirnov.

Kako bi se utvrdilo postojanje eventualnih međusobnih međuzavisnosti, korišćena je korelaciona analiza vrednosti koje se ispituju.

Korišćeni su multivarijantni postupci MANOVA, MANOCOVA i diskriminativna analiza. Od univarijantnih postupaka primenjena je ANOVA, ANOCOVA i t-test, u okviru kojih je sastavni korak primena Wilcoxonovog testa.

Primena postupaka na osnovu kojih se dobija mera doprinosa daje novu dimenziju ovom istraživanju. Izračunavanjem koeficijenta diskriminacije izdvajaju se obeležja koja određuju specifičnost subuzoraka i obeležja koje je potrebno isključiti iz dalje obrade, odnosno vrši se redukcija posmatranog prostora. Takođe prikaz procena homogenosti subuzoraka, distanca između njih i Klaster analiza, ima za cilj da se što je moguće bolje izuči posmatrana pojava.

5.4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5.4.1. INICIJALNO MERENJE

5.4.1.1. Ispitivanje povezanosti između izmerenih vrednosti kod ispitanika- korelacije

Za širinu gornjih disajnih puteva na sva tri nivoa su pronađene niske korelacije u odnosu na ispitivane morfološke odlike u istraživanju. To upućuje na potrebu da se dalje istraže odnosi sa drugim pojedinim strukturama, kao i grupama struktura koje bi mogle da utiču, pojedinačno ili u kombinaciji, na promer pojedinih spratova farinksa [58, 67, 69, 70].

Pronađena je visoka pozitivna korelacija između odnosa dužine jezika/dužina donje vilice i dužine jezika, što je očekivano s obzirom da u obe veličine figurira dužina jezika.

Umerena pozitivna korelacija za visinu jezika i dužinu jezika mogla bi da se pripíše tome da jezik teži da zauzme sav fiziološki prostor koji mu je na raspolaganju, i anteriornim i kranijalnim pomeranjem [92, 93].

Umerena pozitivna korelacija za dužinu mekog nepca i dužinu jezika mogla bi da uputi na morfofunkcionalnu zavisnost jezika i mekog nepca u obezbeđivanju kompetencije oralnofaringealnog sfinktera, značajnog u razdvajanju procesa degluticije i respiracije, kao i fonacije i artikulacije [3]. Jezik i meko nepce harmonično i tačno u skladu sa potrebama trenutne funkcije u kojoj učestvuju zauzimaju različite položaje i time i ostvaruju datu funkciju, pa prema tome, uz funkcionalnu usklađenost, očekuje se i usklađenost veličine i oblika tih struktura kod osoba gde ne postoji grubo narušavanje razvojnih procesa tog područja.

S obzirom da nisu nađene više korelacije između dimenzija gornjih respiratornih puteva sa okružujućim strukturama, može se odbaciti hipoteza 2 ovog istraživanja.

5.4.1.2. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja

Na osnovu vrednosti $p=0,000$ (analize MANOVA) i $p=0,000$ (diskriminativne analize), prihvata se da postoji razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika.

Kako je $p<0,1$ prihvata se da postoji značajna razlika između grupa ispitanika kod širine nazofarinksa (0,003), širine orofarinksa (0,000) i širine hipofarinksa (0,015).

Pri inicijalnom merenju su se izmerene vrednosti širina gornjih disajnih puteva statistički značajno razlikovale i postoji jasno definisana granica između eksperimentalne i kontrolne

grupe, ako se podaci o promerima gornjih disajnih puteva posmatraju kao grupa statističkih obeležja, odnosno zbirno se pristupi promeru nazofarinksa, orofarinksa i hipofarinksa, najveći doprinos razlici je ustanovljen na nivou orofarinksa, zatim nazofarinksa i potom hipofarinksa.

Posmatrane posebno, vrednosti širina nazofarinksa, orofarinksa i hipofarinksa takođe pokazuju statistički značajnu razliku i jasnu granicu između eksperimentalne i kontrolne grupe. Uz postojanje granice, moguće je utvrditi karakteristike svake grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja. Svojstvo svakog subuzorka grupa najviše definiše širina orofarinksa jer je doprinos obeležja karakteristikama 48,26% zatim slede širina nazofarinksa (47,18%) i širina hipofarinksa (4,56%). Homogenost eksperimentalne grupe je 70,97% , a kontrolne grupe je 80,00%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe ima 22 od 31 ispitanika, homogenost je 71,0% (veća), to znači da 9 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe takođe karakteristike kontrolne grupe ima 28 od 35 ispitanika, homogenost je 80,0% (veća) jer 7 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 71,0% da pripadaju baš eksperimentalnoj, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Upoređivanjem homogenosti eksperimentalne i kontrolne grupe, može se reći da su izmerene vrednosti u opštoj populaciji homogenije nego u populaciji sa hiperdivergentnom malokluzijom klase II/1, što ponovo upućuje na mogućnost da sklop više različitih morfofunkcionalnih kraniofacijalnih odlika utiče na uskost gornjih disajnih puteva [58].

Na osnovu izmernih vrednosti ispitanika za dimenzije gornjih disajnih puteva kod inicijalnog merenja može se reći da su svojstva **eksperimentalne grupe** za širinu orofarinksa je *manje*, za širinu nazofarinksa je *manje*, za širinu hipofarinksa je *manje*, a **kontrolne grupe** za širinu orofarinksa je *veće*, za širinu nazofarinksa je *veće*, za širinu hipofarinksa je *veće*.

Računanjem Mahalanobisove distance između grupa ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između grupa ispitanika eksperimentalne grupe i kontrolne grupe *veće*.

Nalaz da su faringealni disajni putevi kod retrognatnih ispitanika malokluzije II klase uži u odnosu na disajne puteve kod opšte populacije u skladu je sa prethodnim istraživanjima na koje se u ovom radu poziva [57, 58, 62, 64]

S obzirom na to da je distanca pri inicijalnom merenju bila veća, sa svim manjim srednjim vrednostima veličina eksperimentalne grupe, sa značajno manjim srednjim vrednostima za nazofarinks, orofarinks i hipofarinks, može se reći da je potvrđena hipoteza 1 ovog istraživanja.

5.4.1.3. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije jezika kod inicijalnog merenja

U odnosu na dimenzije jezika, kod eksperimentalne grupe nisu pronađene značajne razlike u odnosu na kontrolnu grupu. I pored redukcije ispitivanih obeležja sa tri na dva najdiskriminantnija, razlika, kao ni granica, se nije mogla utvrditi.

To je u skladu sa navodima Prachartam [60], a u suprotnosti sa nalazima Taylor [59].

Jezik može da zauzima različite položaje u zavisnosti od oblika i veličine prostora koji mu je na raspolaganju [91]. Rendgenkefalometrijsko ispitivanje pruža uvid u dve od tri dimenzije, sagitalnu i vertikalnu, dok transverzalna nije zabeležena, tako da sam položaj i veličina jezika mogu biti teški za određivanje. Tamari sa saradnicima u svom istraživanju pribegava izradi trodimenzionalnih modela jezika kako bi što pouzdanije odredio njihovu veličinu [26].

5.4.1.4. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca kod inicijalnog merenja

U odnosu na dimenzije mekog nepca, kod eksperimentalne grupe nisu pronađene značajne razlike u odnosu na kontrolnu grupu. I pored redukcije ispitivanih obeležja sa tri na dva najdiskriminantnija, razlika, kao ni granica, se nije mogla utvrditi, što je u suprotnosti sa navodima Bacon, Albajalan, Baik i Lowe [55, 56, 58, 64].

Literatura navodi kataralno zapaljenje kod odraslih ispitanika, usled respiratornih problema i hrkanja, kao odgovorno za povećanu debljinu mekog nepca. Kako se ovo istraživanje bavi decom u razvoju sa sličnim kraniofacijalnim karakteristikama, a kod kojih nije došlo do razvoja sličnih problema, moguće je da izostanak kataralnog zapaljenja utiče i na izostanak razlika između veličine mekog nepca eksperimentalnih ispitanika i opšte populacije.

5.4.1.5. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja

Pri inicijalnom merenju su se izmerene vrednosti vertikalnih dimenzija lica statistički značajno razlikovale i postoji jasno definisana granica između eksperimentalne i kontrolne grupe, ako se podaci posmatraju kao grupa statističkih obeležja, odnosno zbirno se pristupi sumi uglova Björkovog poligona, odnosu ravni vilica, donjoj visini lica i prednjoj visini lica.

Posmatrano pojedinačno, vrednosti koje određuju vertikalnu dimenziju lica koje su se statistički značajno razlikovale, bile su kod sume uglova Björkovog poligona, odnosa ravni vilica i prednje visine lica. Vrednosti donje visine lica nisu se značajno razlikovale između eksperimentalne i kontrolne grupe.

Kako su ispitanici birani među populacijom starosti između 8 i 12 godina, kod koje još nije usledilo treće fiziološko podizanje zagrižaja, taj nalaz ne iznenađuje, jer se razlika između tipova lica po donjoj visini lica se ispoljava tek kasnije, sa nicanjem drugih stalnih molara [103].

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica kod inicijalnog merenja, odnosno da je razlika najveća kod sume uglova Björkovog poligona, zatim prednje visine lica, odnosa ravni vilica i donje visine lica.

Postoji latentno obeležje, obeležje po kojem nije utvrđena razlika između grupa, a diskriminativna analiza ga je uključila u strukturu po kojoj postoji značajna razlika među grupama. Latentno obeležje je donja visina lica.

Svojtvo svakog subuzorka grupa najviše definiše suma uglova Björkovog poligona jer je doprinos obeležja karakteristikama 68,44% zatim slede: prednja visina lica (16,00%), odnos ravni vilica (13,33%) i donja visina lica (2,22%). Homogenost eksperimentalne grupe je 100,00% a kontrolne grupe je 85,71%, što je donekle i očekivano, jer su ispitanici eksperimentalne grupe birani upravo u odnosu na vertikalne dimenzije lica, uz antroposteriorne odnose vilica, dok su ispitanici kontrolnih grupa birani iz opšte populacije, samo na osnovu odgovarajućeg uzrasta, te su oni i manje homogeni po odlikama.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe ima 31 od 31 ispitanika, homogenost je 100,0% (veća), to znači da 0 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe. Takođe, karakteristike kontrolne grupe ima 30 od 35 ispitanika, homogenost je 85,7% (veća) jer 5 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 100,0% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmernih vrednosti ispitanika za vertikalnu dimenzija lica kod inicijalnog merenja može se reći da su svojstva **eksperimentalne grupe** sledeća: za sumu uglova Björkovog poligona je *veće*, za prednju visinu lica je *manje*, za odnos ravni vilica je *veće*, za donju visinu lica je *manje*, a **kontrolne grupe**, za sumu uglova Björkovog poligona je *manje*, za prednju visinu lica je *veće*, za odnos ravni vilica je *manje*, za donju visinu lica je *veće*.

Pronađene vrednosti su dosledne, jer treba imati na umu da su prednja i donja visina lica indeksne vrednosti, dobijene upoređivanjem linearnih rastojanja, tj., što je vrednost indeksa manja to je vertikalna dimenzija lica izraženija.

Računanjem Mahalanobisove distance između grupa ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između eksperimentalne i kontrolne grupa ispitanika *veće*.

5.4.1.6. Analiza razlika između grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja

Pri inicijalnom merenju su se izmerene vrednosti anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa statistički značajno razlikovale i postoji jasno definisana granica između eksperimentalne i kontrolne grupe, ako se podaci posmatraju kao grupa statističkih obeležja, odnosno zbirno se pristupi vrednostima ugla prognatizma maksile (SNA), ugla prognatizma mandibule (SNB) i sagitalnog skeletnog odnosa (ANB).

Posmatrano pojedinačno, vrednosti koje određuju vertikalnu dimenziju lica koje su se statistički značajno razlikovale, bile su kod vrednosti ugla prognatizma maksile (SNA), ugla prognatizma mandibule (SNB) i sagitalnog skeletnog odnosa (ANB).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja, odnosno da je razlika najveća kod: sagitalnog skeletnog odnosa (ANB) (0,031), ugla prognatizma maksile (SNA) (0,029), ugla prognatizma mandibule (SNB) (0,018).

Svojstvo svakog subuzorka grupa najviše definiše sagitalni skeletni odnos ANB, jer je doprinos obeležja karakteristikama 39,74% zatim slede: ugao prognatizma maksile (SNA) (37,18%) i ugao prognatizma mandibule (SNB) (23,08%). Homogenost eksperimentalne grupe je 77,42% i kontrolne grupe je 80,00%.

Manja homogenost eksperimentalne grupe u odnosu na kontrolnu može se dovesti u vezu sa time da se po Hassundu skeletni međuvilični odnos definiše individualno i u odnosu na ostale karakteristike lica, tako da se numerički manja odstupanja kod više npr, retrognatih lica, tretiraju kao veći nesklad u sagitalnoj dimenziji, te su tako i manje vrednosti ANB ugla od 4° mogla da se tretiraju kao pokazatelj skeletno II klase.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe ima 24 od 31 ispitanika, homogenost je 77,4% (veća), to znači da 7 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe. Takođe, karakteristike kontrolne grupe ima 28 od 35 ispitanika, homogenost je 80,0% (veća) jer 7 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 77,4% da pripadaju baš eksperimentalnoj, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmernih vrednosti ispitanika za anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose kod inicijalnog merenja, može se reći da:

- **eksperimentalna grupa** ima sledeća svojstva, za sagitalni skeletni odnos (ANB) je *veće*, za ugao prognatizma maksile (SNA) je *manje*, za ugao prognatizma mandibule (SNB) je *manje*.

- **kontrolna grupa** ima svojstva, za sagitalni skeletni odnos (ANB) je *manje*, za ugao prognatizma maksile (SNA) je *veće*, za ugao prognatizma mandibule (SNB) je *veće*.

Računanjem Mahalanobisove distance između grupa ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između eksperimentalne i kontrolne grupe ispitanika veće.

5.5. FINALNO MERENJE

5.5.1.1. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe za širine gornjih disajnih puteva pri finalnom merenju

Pri finalnom merenju su se izmerene vrednosti širina gornjih disajnih puteva statistički značajno razlikovale, ako se podaci o promerima gornjih disajnih puteva posmatraju kao grupa statističkih obeležja, odnosno zbirno se pristupi promeru nazofarinksa, orofarinksa i hipofarinksa.

Posmatrane posebno, vrednosti širina nazofarinksa i hipofarinksa, ne pokazuju statistički značajnu razliku između eksperimentalne i kontrolne grupe 2. Za širinu orofarinksa su pronađene statistički značajne razlike.

Treba napomenuti da su pri finalnom merenju za širinu orofarinksa i širinu hipofarinksa eksperimentalne grupe srednje vrednosti izmerenih dimenzija **veće** od istih kod kontrolne grupe 2.

Na osnovu intervala poverenja korigovanih sredina, nisu ustanovljene razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe 2.

Tek za **dva** sintetizovana obeležja dimenzije gornjih disajnih puteva postoji značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju za širinu orofarinksa i širinu nazofarinksa.

Za širinu orofarinksa i širinu nazofarinksa je definisana i prisutna jasna granica.

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva na finalnom merenju (odnosno da je razlika najveća) kod širina orofarinksa (0,096), širina nazofarinksa (0,022).

Na osnovu izloženog može se reći da definisane karakteristike iz eksperimentalne grupe ispitanika ima 20 od 31 ispitanika, homogenost je 64,5% (veća), što znači da 11 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe i definisane karakteristike grupe kontrola 2 ima 27 od 35 ispitanika, homogenost je 77,1% (veća) jer 8 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične posmatranim karakteristikama eksperimentalne grupe, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa

pouzdanosti od 77,1% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanosti.

Računanjem Mahalanobisove distance između tretmana ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati, i ukazuju da rastojanje između grupa ispitanika na finalnom merenju (eksperimentalna grupa i kontrolna grupa 2) je umerena.

S obzirom na to da je ta distanca pri inicijalnom merenju bila veća, sa svim srednjim vrednostima veličina eksperimentalne grupe značajno manjim, a da je pri finalnom merenju umerena, sa većim srednjim vrednostima za orofarinks i hipofarinks, može se reći da se razlika između veličina disajnih puteva smanjila posle terapije aktivatorom, tj. da je potvrđena hipoteza 3 ovog istraživanja.

Takođe, treba naglasiti da su srednje vrednosti dimenzija gornjih disajnih puteva pri finalnom merenju bile **veće od kontrolnih za dimenzije orofarinksa i hipofarinksa.**

Inverziju do koje je došlo, da promeri od značajno manjih posle terapije aktivatorom postanu veći, a značajno veći na nivou orofarinksa, možda uzrokuje činjenica da su se disajni putevi kod ispitanika eksperimentalne grupe uniformno ponašali pod dejstvom ortodontske terapije, dok u opštoj populaciji, nelečenoj aktivatorima, kakvu predstavlja kontrolni uzorak, takva jednoobraznost promene izostaje, pa su i dimenzije faringealnih disajnih puteva nešto manje kod kontrolnih nego kod eksperimentalnih ispitanika.

5.5.1.2. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe za dimenzije jezika pri finalnom merenju

Pri finalnom merenju nije uočena značajna razlika između 2 grupe ispitanika za dimenzije jezika (MANCOVA, $p=0,718$) po grupi obeležja.

Ni za pojedinačna obeležja, tj. za dužinu i visinu jezika nisu pronađene značajne razlike (ANCOVA, $p > 0,1$). Kako interval poverenja sadrži nulu može se reći da ne postoji razlika između grupa.

Ni za sintetizovana obeležja diskriminativnom analizom nije utvrđena jasno definisana granica između eksperimentalne i kontrolne grupe na finalnom merenju.

Definisane karakteristike eksperimentalne grupe ima 17 od 31 ispitanika, homogenost je 54,8% (manja), što znači da 14 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje

grupe i definisane karakteristike kontrolne grupe 2 ima 20 od 35 ispitanika, homogenost je 57,1% (manja) jer 15 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da ispitanika čije su karakteristike slične posmatranim karakteristikama eksperimentalne grupe ispitanika, a nepoznata je njihova pripadnost tretmana može se očekivati sa pouzdanošću od 57,1% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi ispitanika, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Vrednosti Mahalanobisove distance ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe i kontrolne grupe 2 **manja**.

Pri inicijalnom merenju takođe nisu pronađene značajne razlike u dimenzijama jezika između eksperimentalne i kontrolne grupe. Isti razlozi koji su mogli da utiču na to pri inicijalnom merenju, mogu da utiču i pri finalnom.

5.5.1.3. Analiza razlike između grupa ispitanika u odnosu na dimenzije mekog nepca na finalnom merenju

U odnosu na dimenzije mekog nepca, kod eksperimentalne grupe nisu pronađene značajne razlike u odnosu na kontrolnu grupu (MANOCOVA, $p=0,751$).

ANOCOVA je pokazala $p>0,1$ znači da nije uočena značajna razlika između 2 grupe ispitanika kod: dužina mekog nepca (duž.vel. 0,706), debljina mekog nepca (deb.vel. 0,963), odnos dužina jezika/dužina mandibule (jez/mand 0,293).

Ni na osnovu intervala poverenja korigovanih sredina nije se mogla uočiti značajna razlika za veličine posmatrane za dimenzije mekog nepca. Diskriminativna analiza nije uputila na postojanje razlike i jasno definisane granice između vrednosti kod ispitanika dve grupe.

Literatura navodi kataralno zapaljenje kod odraslih ispitanika, usled respiratornih problema i hrkanja, kao odgovorno za povećanu debljinu mekog nepca [55, 56, 58, 64]. Ovo istraživanje se bavi decom u razvoju sa sličnim kraniofacijalnim karakteristikama, a kod kojih nije došlo do razvoja sličnih problema, moguće je da izostanak kataralnog zapaljenja utiče i na izostanak razlika između veličine mekog nepca eksperimentalnih ispitanika i opšte populacije.

5.5.1.4. Analiza vertikalnih dimenzija lica grupa ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe na finalnom merenju

Analizom grupnih obeležja pronađene su značajne razlike između dve grupe ispitanika (MANOCOVA, $p=0,027$).

Kada su posmatrani pojedinačni pokazatelji vertikalne dimezije lica, ustanovljeno je da postoji značajna razlika između grupa ispitanika kod sume uglova Björkovog poligona odnosa ravni vilica, donje visine lica, prednje visine lica (ANOCOVA).

Kako interval poverenja ne sadrži nulu može se reći da postoji razlika između eksperimentalne i kontrolne grupa 2 i između eksperimentalne i kontrolne grupe 2 za sumu uglova Björkovog poligona (Björk), za odnos ravni vilica za prednju visinu lica.

Diskriminativnom analizom za 4 sintetizovana obeležja vertikalne dimenzije lica, utvrđeno je da postoji značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika u odnosu na vertikalne dimenzije lica na finalnom merenju za sumu uglova Björkovog poligona, odnos ravni vilica, donju visinu lica i prednju visinu lica.

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između grupa ispitanika u odnosu na vertikalnu dimenziju lica na finalnom merenju (odnosno da je razlika najveća) kod prednje visine lica, donje visine lica, odnosa ravni vilica, sume uglova Björkovog poligona.

Na osnovu izloženog može se reći da definisane karakteristike eksperimentalne grupe ispitanika ima 26 od 31 ispitanika, homogenost je 83,9% (veća), što znači da 5 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe i definisane karakteristike kontrolne grupe 2 ima 29 od 35 ispitanika, homogenost je 82,9% (veća) jer 6 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači, da ispitanika čije su karakteristike slične posmatranim karakteristikama eksperimentalne grupe ispitanika, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 82,9% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi ispitanika, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Računanjem Mahalanobisove distance između tretmana ispitanika dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između eksperimentalne grupe ispitanika i kontrolne grupe 2-veće.

U literaturi se nepravilnosti u vertikalnoj dimenziji i naglašen vertikalni smer rasta lica i vilica upravo navode kao veliki terapijski problem [11, 101, 102, 112], tako da odstupanja eksperimentalne grupe posle opservacionog perioda ne predstavljaju iznenađenje već, naprotiv, očekivani nalaz.

Pojedini autori upravo naglašavaju mogućnost postojanja potrebe za ranim otpočinjanjem i dugotrajnim terapijskim delovanjem, ponekad i u više etapa, tokom perioda intenzivnog rasta, funkcionalnim aparatima, kako bi došlo do uspešnog preusmeravanja ka uravnoteženom rastu i sklopu lica [98].

5.5.1.5. Analiza razlike između grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju

Analizom grupnih obeležja pronađene su značajne razlike između dve grupe ispitanika (MANCOVA, $p=0,008$).

Kada su posmatrani pojedinačni pokazatelji anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa, pronađeno je da postoji značajna razlika između grupa ispitanika kod: ugla prognatizma maksile, ugla prognatizma mandibule i sagitalnog skeletnog odnosa (ANCOVA, $p < 0,1$).

Kako je $p=0,000$ za 3 sintetizovana obeležja skeletnih međuviličnih odnosa, znači da postoji značajna razlika i jasno definisana granica između grupa ispitanika u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose na finalnom merenju, za ugao prognatizma maksile (SNA), ugao prognatizma mandibule (SNB), sagitalni skeletni odnos (ANB).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između tretmana ispitanika u odnosu na skeletni međuvilični odnosi tretman (odnosno da je razlika najveća) kod sagitalnog skeletnog odnosa (ANB), ugla prognatizma maksile (SNA), ugla prognatizma mandibule (SNB).

Na osnovu izloženog može se reći da definisane karakteristike eksperimentalne grupe ispitanika ima 28 od 31 ispitanika, homogenost je 90,3% (veća), što znači da 3 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe i definisane karakteristike kontrolne grupe 2 ima 30 od 35 ispitanika, homogenost je 85,7% (veća) jer 5 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične posmatranim karakteristikama eksperimentalne grupe ispitanika, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 85,7% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi ispitanika, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Računanjem Mahalanobisove distance između tretmana ispitanika dobija se da se distance različitih prostora mogu upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između eksperimentalne grupe ispitanika i kontrolne grupe 2 veće.

Ako se u obzir uzmu sve mogućnosti, odnosno da su u kontrolnu grupu uključeni i ispitanici sa prognatizmom jedne ili obe vilice, negativnim vrednostima ANB ugla i slično, onda je i logično da se vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe ne mogu približiti vrednostima tih ekstrema, pod uslovom da se težilo da terapijski efekat za cilj ima uravnotežavanje rasta u sagitalnoj dimenziji, kako to sugerišu istraživači koji su se bavili terapijskim efektima aktivatora pri lečenju malokluzija II klase [101, 102, 103, 104, 105, 106, 108].

5.6. ANALIZA RAZLIKA IZMEĐU INICIJALNOG I FINALNOG MERENJA ISPITANIKA EKSPERIMENTALNE GRUPE

Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe nam daje uvid u promene koje su se desile u toku opservacionog perioda.

5.6.1.1. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva

Na osnovu vrednosti $p=0,000$ (analize MANOVA) i $p= 0,000$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti eksperimentalne grupe ispitanika.

Kako je $p<0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe: širina nazofarinksa (0,000), širina orofarinksa (0,000) i širina hipofarinksa (0,001).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva, odnosno da je razlika najveća kod: **širina nazofarinksa (0,111), širina orofarinksa (0,062), širina hipofarinksa (0,032)**, što znači da su najveće promene usledile na nivou nazofarinksa, zatim orofarinksa i hipofariksa.

Činjenica da je $p= 0,000$ diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika eksperimentalne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike eksperimentalne grupe pri oba merenja u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva.

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše širina nazofarinksa jer je doprinos obeležja karakteristikama 54,15% zatim slede: širina

orofarinksa (30,24%) i širina hipofarinksa (15,61%). Homogenost eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju je 80,00% i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju je 70,97%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju ima 24 od 31 ispitanika, homogenost je 80,0% (veća), to znači da 6 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike eksperimentalne grupe pri finalnom merenju ima 22 od 31 ispitanika, homogenost je 71,0% (veća) jer 9 ispitanika ima druge karakteristike.

Razlika u homogenosti na početku i kraju opservacionog perioda može se objasniti različitim stepenom reagovanja na terapijske mere, kao i time da su na dimenzije puteva delovali i činoci koji nisu obuhvaćeni istraživanjem [58].

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 80,0% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu podataka za dimenzije gornjih disajnih puteva eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju, može se reći da:

- **eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju** ima svojstva da je *manje* za sve promere gornjih disajnih puteva.

- **eksperimentalna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva da je *veće* za sve promere gornjih disajnih puteva.

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju, dobija se da se distance različitih prostora mogu upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju veće.

Ako se imaju na umu i rezultati poređenja eksperimentalne i kontrolne grupe sa finalnog merenja (poglavlje 4.5.1.1.), može se tvrditi da je lečenje aktivatorom doprinelo približavanju vrednosti dimenzija gornjih disajnih puteva eksperimentalne grupe odgovarajućim vrednostima kod opšte populacije. Ipak, moraju se uzeti u obzir i eventualne promene do kojih je moglo da dođe kod kontrolne grupe u toku opservacionog perioda (poglavlje 4.7.1.1.). Činjenica da kod kontrolne grupe nije došlo do značajnih promena u toku opservacionog perioda, osim na nivou

nazofarinksa, daje još veću ubedljivost objašnjenju da su terapijski efekti aktivatora doprineli povećanju promera gornjih disajnih puteva.

Analize terapijskih efekata aparata koji vrše propulziju donje vilice se mahom bave dejstvom na odrasle ispitanike koji su završili rast, ali su i efekti slični, s tim da im je i dejstvo ograničeno na period u kome se ti aparati koriste [12].

Kod odraslih pacijenata pogođenim OSA sindromom, prosečne starosti $49,3 \pm 10,79$ god., podvrgnutim tretmanu *mandibular advancement splint*-om (MAS), ispitivanjem standardnih rendgenkefalograma, P-A snimaka u ležećem položaju i transverzalnih videofluoroskopskih snimaka uzetih pre tretmana i sa MAS *in situ*, pronađeno je da se rastojanje jezika od zadnjeg faringealnog zida značajno povećalo posle postavljanja MAS. Primećeno je i smanjenje mekog nepca, kao i smanjenje visine farinksa [92].

Ozdemir sa saradnicima kod pacijenata sa II klasom i završenim aktivnim rastom lečenih fiksnim funkcionalnim aparatima tipa Forsus FRD nalazi da se skeletni odnosi nisu značajno promenili, već su nastale promene na nivou dentoalveolarnog kompleksa: povećan labijalni nagib donjih sekutića, smanjen labijalni nagib gornjih sekutića, smanjenje interincizalnog ugla, uz rotaciju okluzalne ravni. Polje jezika i intermaksilarni prostor su se povećali kao odgovor na te dentoalveolarne promene, ali nije bilo statistički značajne promene u veličini orofarinksa u toku funkcionalne terapije fiksnim aparatima [91].

Ahrens sa saradnicima zaključuje da je glavno dejstvo MAS aparata zasnovano na mezijalnom postavljanju donje vilice, pa posledičnom rasterećivanju gornjih disajnih puteva [96].

Do sličnih rezultata, kod ispitanika sa nezavršenim rastom, dolazi i Barros Schütz sa saradnicima. Naime, kod šesnaest ispitanika na vrhuncu rasta, prosečne starosti $12,6$ godina \pm $11,5$ meseci, lečenih dvanaest meseci Herbstovim aparatom za korekciju II klase i aparatom za brzu ekspanziju nepca (RPE), analizom rendgenkefalometrijskih snimaka i MRI nalaza, došlo se do sledećih podataka: dužina mandibule se statistički značajno povećala, dok je antero-posteriorna pozicija maksile ostala nepromenjena; promer orofarinksa je statistički značajno povećan, a dužina jezika je ostala nepromenjena [90].

I pored značajnih poboljšanja skeletnih odnosa maksile i mandibule kod 22 ispitanika skeletno III klase, starosti $8,9 \pm 1,5$ godina, nisu primećene ni kratkoročne ni dugoročne promene

u dimenzijama nazo- i orofaringealnih disajnih puteva u poređenju sa nelečenim ispitanicima [93].

5.6.1.2. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije jezika

Na osnovu vrednosti $p = 0,000$ (analize MANOVA) i $p = 0,000$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti eksperimentalne grupe ispitanika.

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe: dužina jezika (0,000) i visina jezika (0,001).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije jezika, odnosno da je razlika najveća kod: dužine jezika (0,112), visine jezika (0,049).

Činjenica da je $p = 0,000$ diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika eksperimentalne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike eksperimentalne grupe pri oba merenja u odnosu na dimenzije jezika.

Svojtvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše dužina jezika jer je doprinos obeležja karakteristikama 69,57% zatim slede: i visina jezika (30,43%). Homogenost eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju je 73,33% i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju je 74,19%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju ima 22 od 31 ispitanika, homogenost je 73,3% (veća), to znači da 8 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike eksperimentalne grupe pri finalnom merenju ima 23 od 31 ispitanika, homogenost je 74,2% (veća) jer 8 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 73,3% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu nalaza ispitanika eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju za dimenzije jezika može se reći da su:

- **eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju** ima svojstva da je *manja* za dužinu i visinu jezika,
- **eksperimentalna grupa pri finalnom** ima svojstva da je *veća* za dužinu i visinu jezika.

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju dobija se da distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju *veće*.

Kako ovim istraživanjem nije obuhvaćeno ispitivanje položaja hioidne kosti koji bi mogao biti pokazatelj položaja jezika [16, 19, 20, 21, 22], ostaje nejasno da li je povećanje dužine i visine jezika uzrokovano njegovim pomeranjem anteriorno i zauzimanjem povećanog fiziološkog prostora za smeštaj [60], rastom, ili kombinacijom ta dva procesa. Ipak, na osnovu navoda iz literature, kod longitudinalnih praćenja rasta kraniofacijalnog kompleksa, primećena je relativna stalnost položaja hioidne kosti, sa relativno konstantnim anteroposteriornim promerom farinksa na ovom nivou [16, 20, 23, 24, 25, 26]. Uz promene navedene u prethodnom poglavlju, gde su i dimenzije orofarinksa i hipofarinksa uvećane posle lečenja aktivatorom, i ove promene dužine i visine jezika se mogu posmatrati kao posledica kombinacija dva procesa, procesa rasta i procesa anteriornog pomeranja jezika u novonastali fiziološki prostor, posebno imajući na umu da su pri inicijalnom merenju obe merene dimenzije jezika imale manje srednje vrednosti nego kod kontrolne grupe, a pri finalnom merenju su imale veće vrednosti nego kod kontrolne grupe, kod koje je takođe usledio rast.

Takođe, kod šesnaest ispitanika na vrhuncu rasta, prosečne starosti 12,6 godina \pm 11,5 meseci, lečenih dvanaest meseci Herbstovim aparatom za korekciju II klase i aparatom za brzu ekspanziju nepca (RPE), Barros Schütz analizom rendgenkefalometrijskih snimaka i MRI nalaza, dolazi do sličnih podataka: dužina mandibule se statistički značajno povećala, dok je antero- posteriorna pozicija maksile ostala nepromenjena; promer orofarinksa je statistički značajno povećan, a dužina jezika je ostala nepromenjena [90].

5.6.1.3. Analiza dimenzija mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Na osnovu vrednosti $p = 0,101$ (analize MANOVA) i $p = 0,043$ (diskriminativne analize), znači da ne postoji razlika između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe, no i pored toga postoji jasno definisana granica između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ova činjenica ukazuje da verovatno postoje latentna obeležja koja u sadejstvu sa ostalim obeležjima (sintetizovano) doprinose diskriminaciji inicijalno-finalno. Polazna celina, odnosno sistem, od 3 obeležja je redukovana u sistem od 2 obeležja na kojem postoji razlika i egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Kako je $p < 0,1$ znači da **postoji značajna razlika** između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe za **dužinu mekog nepca i odnos dužina jezika/dužina mandibule**.

Kako je $p > 0,1$ znači da **nije uočena značajna razlika** između vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod **debljine mekog nepca**.

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije mekog nepca, odnosno da je razlika najveća kod dužine mekog nepca, odnosa dužine jezika/dužina mandibule.

Činjenica da je $p = 0,043$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika eksperimentalne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike eksperimentalne grupe pri oba merenja u odnosu na dimenzije mekog nepca.

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše dužina mekog nepca jer je doprinos obeležja karakteristikama 51,47% zatim sledi odnos dužina jezika/dužina mandibule (48,53%). Homogenost eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju je 70,00% i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju je 51,61%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju ima 21 od 31 ispitanika, homogenost je 70,0% (veća), to znači da 9 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike

eksperimentalne grupe pri finalnom merenju ima 16 od 31 ispitanika, homogenost je 51,6% (manja) jer 15 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 70,0% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmerenih vrednosti ispitanika dimenzije mekog nepca eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju, može se reći da su:

- **eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju** ima svojstva za dužinu mekog nepca i za odnos dužina jezika/dužina mandibule je *manje*.

- **eksperimentalna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva za dužinu mekog nepca i za odnos dužina jezika/dužina mandibule je *veće*.

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju dobija se da distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

Dužina mekog nepca je kod eksperimentalne grupe u opservacionom periodu porasla za prosečnih 1,87 mm, a kod kontrolne je ta razlika 1,36 mm prosečno, tako da su prosečne vrednosti dužine nepca na finalnom merenju veće od vrednosti kod kontrolne grupe. Posmatrano u tom svetlu, kao i u svetlu toga da su početne vrednosti dužine mekog nepca bile bez značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe, sa nižim prosečnim vrednostima kod eksperimentalne, kao i da je strmina porasta dužine mekog nepca (grafikon 26) veća nego kod kontrole, može se pretpostaviti da je lečenje aktivatorom dovelo do uravnotežavanja procesa produžavanja mekog nepca eksperimentalne grupe, verovatno uspostavljanjem boljih funkcionalnih odnosa.

Debljina mekog nepca se nije značajno razlikovala na inicijalnom merenju, niti se značajno promenila usled lečenja aktivatorom, u odnosu na kontrolnu grupu, niti posmatrano unutar eksperimentalne grupe. Verovatno se to može objasniti činjenicom da se kod ispitanika eksperimentalne grupe još nisu razvili problemi sa disanjem, koji bi posledično uzrokovali edem mekog nepca [34, 56, 64, 67, 71]. Na grafikonu 27 može se primetiti da je strmina porasta debljine mekog nepca izraženija kod kontrolne grupe, tako da verovatno dejstvo usaglašavanja

morfofunkcionalnih odlika aktivatorom ima efekta u kontrolisanju debljine mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe.

5.6.1.4. Analiza vertikalne dimenzija lica ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Na osnovu vrednosti $p=0,076$ (analize MANOVA) i $p=0,076$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti eksperimentalne grupe ispitanika.

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe za **prednju visinu lica** (0,006).

Kako je $p > 0,1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod sume uglova Björkovog poligona (0,215), odnosa ravni vilica (0,340), donje visine lica (0,582).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na vertikalnu dimenziju lica., odnosno da je razlika najveća kod: prednja visina lica (0,114), suma uglova Björkovog poligona (0,024), odnos ravni vilica (0,008), donja visina lica (0,001).

Potrebno je napomenuti, da je **latentno obeležje**, obeležje po kojem nije utvrđena razlika između inicijalnog i finalnog merenja, a diskriminativna analiza ga je uključila u strukturu po kojoj postoji značajna razlika kod inicijalnog i finalnog merenja. Latentno obeležje je **suma uglova Björkovog poligona** (0,215), **odnos ravni vilica** (0,340), **donja visina lica** (0,582).

Činjenica da je $p= 0,076$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika eksperimentalne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike eksperimentalne grupe pri oba merenja u odnosu na vertikalnu dimenziju lica.

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše **prednja visina lica** jer je doprinos obeležja karakteristikama 77,55% zatim slede: **suma uglova Björkovog poligona** (16,33%), **odnos ravni vilica** (5,44%) i **donja visina lica** (0,68%).

Homogenost eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju je 73,33% i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju je 64,52%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju ima 22 od 31 ispitanika, homogenost je 73,3% (veća), to znači da 8 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike eksperimentalne grupe pri finalnom merenju ima 20 od 31 ispitanika, homogenost je 64,5% (veća) jer 11 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 73,3% da pripadaju baš eksperimentalnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmerenih vrednosti ispitanika za vertikalnu dimenziju lica eksperimentalne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju, može se reći da:

- **eksperimentalna grupa pri inicijalnom merenju** ima sledeća svojstva za prednju visinu lica je *manje*, za sumu uglova Björkovog poligona je *veće*, za odnos ravni vilica je *veće*, za donju visinu lica je *veće*.

- **eksperimentalna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva, za prednju visina lica je *veće*, za sumu uglova Björkovog poligona je *manje*, za odnos ravni vilica je *manje*, za donju visinu lica je *manje*.

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju dobija se da distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

U literaturi se vertikalne nepravilnosti upravo navode kao veliki terapijski problem [11, 101, 102, 112], tako da male promene ovih vrednosti kod eksperimentalne grupe posle opservacionog perioda ne predstavljaju iznenađenje već, naprotiv, očekivani nalaz.

Homogenost grupe je opala, jer su se vrednosti ipak promenile u smeru onih kod opšte populacije, ali u meri koja nije bila ista kod svih ispitanika, već u skladu sa individualnim odgovorom na terapiju.

Ahlgren naglašava postojanje potrebe za ranim otpočinjanjem i višegodišnjim terapijskim delovanjem, ponekad i u više etapa, tokom perioda intenzivnog rasta, funkcionalnim aparatima, kako bi došlo do uspešnog preusmeravanja ka uravnoteženom rastu i sklopu lica [98].

Na grafikonima 29, 30, 31 se vidi da su strmine nagiba skoro paralelne za promene vrednosti zbira uglova Björkovog poligona, odnosa ravni vilica i prednje visine lica, tako da se može pretpostaviti da bi se sa produžetkom opservacionog perioda, vrednosti kod eksperimentalne grupe dovele u opsege odgovarajućih vrednosti ustanovljenih kod opšte populacije.

Na grafiku 32 se vidi suprotna orijentacija nagiba promene donje visine lica kod eksperimentalne grupe i kontrole, tj. uravnotežavanje vertikalnih odnosa lica kod eksperimentalne grupe, što predstavlja povoljan terapijski efekat aktivatora.

5.6.1.5. Analiza anteroposteriornih skeletnih međuviličnih odnosa ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje

Na osnovu vrednosti $p=0,320$ (analize MANOVA) i $p=0,220$ (diskriminativne analize), nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ni posle redukcije polazne celine, odnosno sistem, od 3 obeležja u sistem od 2 obeležja, ne postoji razlika niti egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Kako je $p < 0,1$ znači da **postoji značajna razlika** između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe za **ugao prognatizma mandibule** (0,098).

Kako je $p > 0,1$ znači da **nije uočena značajna razlika** između vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju za **ugao prognatizma maksile** (0,516), **sagitalni skeletni odnos** (0,217).

Računanjem Mahalanobisove distance između eksperimentalne grupe pri inicijalnom merenju i eksperimentalne grupe pri finalnom merenju dobija se da distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika eksperimentalne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

Bollhalder i sar. i Jena i sar. u svojim istraživanjima zaključuju da anteroposteriorni odnosi nemaju značajnog uticaja na dimenzije gornjih disajnih puteva [65, 71]. Ipak, u ovom istraživanju se došlo do rezultata da se ugao prognatizma mandibule SNB značajno promenio

kod eksperimentalne grupe, pa se može pretpostaviti da to doprinosi u određenoj meri i promenama širine gornjih disajnih puteva. Sa tim su saglasni i stavovi El i Palomo, Baik, itd. [33, 34, 57, 58, 68, 70]. Ahrens sa saradnicima zaključuje da je glavno dejstvo MAS aparata zasnovano na mezijalnom postavljanju donje vilice, pa posledičnom rasterećivanju gornjih disajnih puteva [96].

5.7. ANALIZA RAZLIKA IZMEĐU INICIJALNOG I FINALNOG MERENJA ISPITANIKA KONTROLNIH GRUPA

Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kontrolne grupe nam daje uvid u promene koje su se desile u toku opservacionog perioda, odnosno na promene koje su se desile usled rasta ispitanika, kao i uvid u eventualne propuste u izboru ispitanika za kontrolnu grupu 2.

5.7.1.1. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na dimenzije gornjih disajnih puteva

Na osnovu vrednosti $p=0,351$ (analize MANOVA) i $p=0,196$ (diskriminativne analize), nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ni posle redukcije polazne celine, odnosno sistem, od 3 obeležja u sistem od 2 obeležja, ne postoji razlika niti egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Kako je $p<0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe: širina nazofarinksa (0,080).

Kako je $p>1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod: širina orofarinksa (0,935), širina hipofarinksa (0,630).

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe pri finalnom merenju dobija se još jedan pokazatelj sličnosti ili razlika. Distance različitih prostora mogu se upoređivati. Distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

Svi ovi pokazatelji govore u prilog dobrom odabiru ispitanika kontrolnih grupa, jer su nagibi promene dimenzija gornjih disajnih puteva na grafikonima 21, 22 i 23 pokazali blagi

porast samo kod dimenzija nazofarinksa, dok kod dimenzija orofarinksa i hipofarinksa pokazuje stagnaciju. Blagi porast dimenzija nazofarinksa, znatno blaži nego kod eksperimentalne grupe može da bude posledica koincidirajuće atrofije adenoidnih tkiva nazofarinksa do koje dolazi u tom uzrastu [18, 41].

5.7.1.2. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kontrolne grupe u odnosu na dimenzije jezika

Na osnovu vrednosti $p=0,012$ (analize MANOVA) i $p=0,012$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kontrolne grupe ispitanika.

Kako je $p < 0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe: dužina jezika (0,005) i visina jezika (0,040).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe u odnosu na dimenzije jezika, odnosno da je razlika najveća kod: dužina jezika (0,075), visina jezika (0,014).

Na osnovu dosadašnjih razmatranja i analize uzorka od 70 ispitanika, u skladu sa primenjenom metodologijom, logički sled istraživanja je određivanje karakteristika i homogenosti kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju i distance između njih.

Činjenica da je $p=0,012$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika kontrolne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike kontrolne grupe pri oba merenja u odnosu na dimenzije jezika.

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše dužina jezika jer je doprinos obeležja karakteristikama 84,27% zatim slede: i visina jezika (15,73%). Homogenost kontrolne grupe pri inicijalnom merenju je 80,56% i kontrolne grupe pri finalnom merenju je 54,29%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike kontrolne grupe pri inicijalnom merenju ima 29 od 35 ispitanika, homogenost je 80,6% (veća), to znači da 7 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike kontrolne grupe pri finalnom merenju ima 19 od 35 ispitanika, homogenost je 54,3% (manja) jer 16 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama kontrolne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 80,6% da pripadaju baš kontrolnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmerenih vrednosti ispitanika kontrolne grupe za dimenzije jezika može se reći da su:

- **kontrolna grupa pri inicijalnom merenju** ima svojstva da je za dužinu jezika je *manje*, za visinu jezika je *manje*.

- **kontrolna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva da je za dužinu jezika je *veće*, za visinu jezika je *veće*.

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe pri finalnom merenju dobija se da distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

Posmatranjem nagiba porasta vrednosti dužine i visine jezika kod eksperimentalne grupe i kontrole (grafikoni 24 i 25), može se uočiti blaži nagib porasta vrednosti kod kontrolne nego kod eksperimentalne grupe, što se može tumačiti na taj način da je jezik kod eksperimentalne grupe, usled lečenja aktivatorom, brže zauzimaovo novooslobođeni fiziološki prostor, nastao uravnotežavanjem morfofunkcionalnih odlika kraniofacijalnog sistema nego što je prirodno, bez uticaja, rastao jezik između inicijalnog i finalnog merenja kod kontrole, te otuda i razlika u nagibu porasta [86, 87].

5.7.1.3. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog merenja ispitanika kontrolne grupe u odnosu na dimenzije mekog nepca

Na osnovu vrednosti $p=0,033$ (analize MANOVA) i $p=0,035$ (diskriminativne analize), znači da postoji razlika i jasno definisana granica između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kontrolne grupe ispitanika.

Kako je $p<0,1$ znači da postoji značajna razlika između inicijalnih i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe: dužina mekog nepca (0,086), debljina mekog nepca (0,073) i odnos dužina jezika/dužina mandibule (0,034).

Koeficijent diskriminacije upućuje da je najveći doprinos diskriminaciji između inicijalno i finalno izmerenih vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe u odnosu nadimenzije

mekog nepca, odnosno da je razlika najveća kod: debljina mekog nepca (0,055), odnos dužina jezika/dužina mandibule (0,051), dužina mekog nepca (0,009).

Činjenica da je $p=0,035$, diskriminativne analize, znači da postoji jasno definisana granica između vrednosti dobijenih na inicijalnom i finalnom merenju kod ispitanika kontrolne grupe, odnosno moguće je odrediti karakteristike kontrolne grupe pri oba merenja u odnosu na dimenzije mekog nepca.

Svojstvo oba subuzorka pri poređenju između inicijalnog i finalnog merenja najviše definiše debljina mekog nepca jer je doprinos obeležja karakteristikama 47,83% zatim slede: odnos dužina jezika/dužina mandibule (44,35%) i dužina mekog nepca (7,83%). Homogenost kontrolne grupe pri inicijalnom merenju je 63,89% i kontrolne grupe pri finalnom merenju je 62,86%.

Na osnovu izloženog može se reći da karakteristike kontrolne grupe pri inicijalnom merenju ima 23 od 35 ispitanika, homogenost je 63,9% (veća), to znači da 13 ispitanika ima druge karakteristike a ne karakteristike svoje grupe, takođe, karakteristike kontrolne grupe pri finalnom merenju ima 22 od 35 ispitanika, homogenost je 62,9% (veća) jer 13 ispitanika ima druge karakteristike.

To znači da za ispitanika čije su karakteristike slične karakteristikama kontrolne grupe pri inicijalnom merenju, a nepoznata je njihova pripadnost grupi, može se očekivati sa pouzdanošću od 63,9% da pripadaju baš kontrolnoj grupi pri inicijalnom merenju, odnosno moguće je izvršiti prognozu sa određenom pouzdanošću.

Na osnovu izmerenih vrednosti ispitanika dimenzije mekog nepca može se reći da su:

- **kontrolna grupa pri inicijalnom merenju** ima svojstva da je za debljinu mekog nepca *manje*, za odnos dužina jezika/dužina mandibule *manje*, za dužinu mekog nepca *manje*.

- **kontrolna grupa pri finalnom merenju** ima svojstva da je za debljinu mekog nepca *veće*, za odnos dužina jezika/dužina mandibule *veće*, za dužinu mekog nepca *veće*.

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe na finalnom merenju dobija se da distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

Na grafikonu 26 se uočava blago niža strmina porasta dužine mekog nepca kontrolnih grupa u odnosu na porast kod eksperimentalne grupe između merenja, a na grafikonu 27 blago veća strmina nego kod eksperimentalne grupe, što se može pretpostaviti da je posledica procesa spomenutih kod razmatranja promena kod eksperimentalne grupe, u poglavlju 5.6.1.3.

5.7.1.4. Analiza razlika između ispitanika kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na vertikalnu dimenziju lica

Na osnovu vrednosti $p=0,746$ (analize MANOVA) i $p=0,384$ (diskriminativne analize), znači da nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ni posle redukcije polazne celine, odnosno sistema, od 4 obeležja u sistem od 2 obeležja, ne postoji razlika niti egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Kako je $p > 1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod: suma uglova Björkovog poligona (0,258), odnos ravni vilica (0,265), donja visina lica (0,747), prednja visina lica (0,199).

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe pri finalnom merenju dobija se da distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju manje.

Vertikalna ustrojenost rasta je ustanovljena pre nicanja stalnih prvih molara, i dugo pre adolescentskog skoka rasta. Prednja vertikalna dimenzija lica je jedan od ključnih faktora koji se povezuju sa postojećim ustrojstvima vertikalnog rasta. Osobe sa povećanom donjom prednjom visinom lica predstavljaju poseban klinički izazov za lečenje malokluzije [11].

Nepostojanje značajne razlike između kontrolne grupe na inicijalnom merenju i kontrolne grupe na finalnom merenju po vertikalnoj dimenziji lica ukazuje na doslednost pri izboru ispitanika obe grupe i umanjuje mogućnost da su ispitanici birani na osnovu ličnog biasa, već ukazuju da je verovatnije da su obe grupe dobri reprezentivi stanja u opštoj populaciji.

5.7.1.5. Analiza razlika između ispitanika kontrolne grupe pri inicijalnom i finalnom merenju u odnosu na anteroposteriorne skeletne međuvilične odnose

Na osnovu vrednosti $p=428$ (analize MANOVA) i $p=249$ (diskriminativne analize), znači da nije uočena značajna razlika i jasno definisana granica između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Ni posle redukcije polazne celine, odnosno sistema, od

3 obeležja u sistem od 2 obeležja, ne postoji razlika niti egzistira granica između veličina dobijenih inicijalnim i finalnim merenjem.

Kako je $p > 1$ znači da nije uočena značajna razlika između vrednosti kod ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju kod: ugao prognatizma maksile (0,694), ugao prognatizma mandibule (0,136), sagitalni skeletni odnos (0,158).

Računanjem Mahalanobisove distance između kontrolne grupe pri inicijalnom merenju i kontrolne grupe pri finalnom merenju dobija se da distance iz tabele ukazuju da je rastojanje između ispitanika kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju umereno.

Nepostojanje značajne razlike između kontrolne grupe na inicijalnom merenju i kontrolne grupe na finalnom merenju po anteroposteriornim skeletnim odnosima vilica ukazuje na doslednost pri izboru ispitanika obe grupe i umanjuje mogućnost da su ispitanici birani na osnovu ličnog biasa, već ukazuju da je verovatnije da su obe grupe dobri reprezentivi stanja u opštoj populaciji.

6. ZAKLJUČCI

Izvršeni su svi zadaci definisani u nacrtu istraživanja i pri tome se došlo do sledećih zapažanja:

Pri inicijalnom merenju su gornji respiratorni putevi eksperimentalne grupe bili značajno manjih srednjih vrednosti za nazofarinks, orofarinks i hipofarinks, te se može reći da je **potvrđena hipoteza 1** ovog istraživanja, .

S obzirom da nisu nađene više korelacije između dimenzija gornjih respiratornih puteva sa okružujućim strukturama, može se **odbaciti hipoteza 2** ovog istraživanja.

S obzirom na to da je statistička distanca pri inicijalnom merenju bila veća, sa svim srednjim vrednostima veličina eksperimentalne grupe značajno manjim, a da je pri finalnom merenju umerena, sa većim srednjim vrednostima za orofarinks i hipofarinks, može se reći da se razlika između veličina disajnih puteva smanjila posle terapije aktivatorom, tj. da je **potvrđena hipoteza 3** ovog istraživanja.

Ova zapažanja navode na sledeće zaključke:

1. Utvrđene su sagitalne dimenzije gornjih respiratornih puteva kod ispitanika sa hiperdivergentnom malokluzijom klase II/1. Utvrđene dimenzije su značajno manje kod ispitanika sa klasom II/1 nego kod opšte populacije, na sva tri posmatrana nivoa, nivou nazofarinksa, nivou orofarinksa i nivou hipofarinksa.
2. Ne postoji statistički značajna međuzavisnost između sagitalnih dimenzija gornjih respiratornih puteva i skeletnih odnosa u sagitalnoj dimenziji.
3. Nakon ortodontskog lečenja funkcionalnim aparatima, kod ispitanika su se dimenzije gornjih disajnih puteva na sva tri posmatrana nivoa povećale.

Nalazi na koje se naišlo u toku ovog istraživanja upućuju na sledeće stavove:

- Treba naglasiti da su srednje vrednosti dimenzija gornjih disajnih puteva pri finalnom merenju bile **značajno veće od kontrolnih** za **dimenzije nazofarinksa i orofarinksa**, bez statistički značajne razlike za veličinu hipofarinksa.
- Činjenica da kod kontrolne grupe nije došlo do značajnih promena u toku opservacionog perioda, osim na nivou nazofarinksa, daje još veću ubedljivost objašnjenju da su upravo terapijski efekti aktivatora doprineli povećanju promera gornjih disajnih puteva.
- U ovom istraživanju se došlo do rezultata da se ugao prognatizma mandibule SNB značajno promenio kod eksperimentalne grupe pod dejstvom aktivatora, pa se može pretpostaviti da to doprinosi promenama širine gornjih disajnih puteva.
- Uz promene dimenzija orofarinksa i hipofarinksa koje su uvećane posle lečenja aktivatorom, i promene dužine i visine jezika se mogu posmatrati kao posledica kombinacija dva procesa, procesa rasta i procesa anteriornog pomeranja jezika u novonastali fiziološki prostor, posebno imajući na umu da su pri inicijalnom merenju obe merene dimenzije jezika imale manje srednje vrednosti nego kod kontrolne grupe, a pri finalnom merenju su imale veće vrednosti nego kod kontrolne grupe, kod koje je takođe usledio rast, mada bez statistički značajne razlike.
- Sporija dinamika porasta vrednosti dimenzija jezika kod kontrolne grupe nego kod eksperimentalne grupe može se tumačiti na taj način da je jezik kod eksperimentalne grupe, usled lečenja aktivatorom, brže zauzimao novooslobođeni fiziološki prostor, nastao uravnotežavanjem morfofunkcionalnih odlika kraniofacijalnog sistema nego što je prirodno, bez uticaja, rastao jezik između inicijalnog i finalnog merenja kod kontrolne.
- Dinamika porasta debljine mekog nepca izraženija je kod kontrolne grupe, tako da verovatno dejstvo usaglašavanja morfofunkcionalnih odlika aktivatorom ima efekta u kontrolisanju debljine mekog nepca ispitanika eksperimentalne grupe.
- Vrednosti eksperimentalne grupe po vertikalnoj dimenziji lica su se promenile u smeru onih kod opšte populacije. Primećeno je uravnotežavanje vertikalnih odnosa lica kod eksperimentalne grupe, što predstavlja povoljan terapijski efekat aktivatora.

Nalazi potvrđuju da su gornji disajni putevi kod osoba sa hiperdivergentnom klasom II/1 uži nego kod ostatka populacije, kao i da uravnotežavanje njihovih morfofunkcionalnih odlika u toku rasta ortodontskim lečenjem dovodi i do skladnijeg razvoja faringealnih struktura koje izgrađuju gornje disajne puteve.

7. LITERATURA

1. Stefanović P. Otorinolaringologija sa maksilofacijalnom patologijom za studente medicine i stomatologije. Beograd: Velarta 1998: 271-2.
2. Preston CB, Lampasso JD, Tobias PV. Cephalometric evaluation and measurement of the upper airway. *Semin Orthod.* 2004; 10 (1):3-15.
3. Berkovitz BKB. Pharynx. In: Standring S. Editor-in-chief. *Gray's Anatomy, The Anatomical Basis of Clinical Practice.* Philadelphia: Elsevier; 2005. p. 619-32.
4. Tourne LPM. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop.* 1991; 99 (2): 129-139.
5. Andria LM, Leite LP, Prevatte TM, King LB. Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and treatment time. *Angle Orthod.* 2004; 74 (3): 361-366.
6. Ellis E, McNamara J. Components of adult Class III open-bite malocclusion. *Am J Orthod.* 1984; 86: 277.
7. Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: diagnosis and treatment. *Am J Orthod.* 1964; 50: 337-57.
8. Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod.* 1984; 85:217.
9. Opdebeek H, Bell WH, Eisenfeld J, Mishelevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *Am J Orthod.* 1978; 74: 509-21.
10. Bench RW. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face and denture behavior. *Am J Orthod.* 1963; 49: 183-214.
11. DeBerardinis M, Stretesky T, Sinha P, Nanda RS. Evaluation of the vertical holding appliance in treatment of high-angle patients. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop.* 2000; 117 (6): 700-5.
12. Robertson CJ. The effect of long-term mandibular advancement on the hyoid bone and pharynx as it relates to the treatment of obstructive sleep apnoea. *Aust Orthod J.* 2000; 6 (3): 157-66.
13. Subtelny JD. Width of the nasopharynx and related anatomic structures in normal and unoperated cleft palate patients. *Am J Orthod.* 1955; 41: 889-909.
14. Björk A. Cranial base development. *Am J Orthod.* 1955; 41: 198-225.
15. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *Angle Orthod.* 1976; 46: 243-59.
16. King EW. A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Orthod.* 1952; 22 (1): 23-37.
17. Brodie AG. Late growth changes in the human face. *Angle Orthod.* 1953; 23: 146-57.
18. Subtelny JD. The significance of adenoid tissue in orthodontia. *Angle Orthod.* 1954; 24 (2): 59-69.
19. Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle. *Am J Orthod.* 1981; 80: 92- 7.
20. Jena AK, Duggal R. Hyoid bone position in subjects with different vertical jaw dysplasias. *Angle Orthod.* 2011; 81 (1): 81-85.
21. Sheng CM, Lin LH, Su Y, Tsai HH. Developmental Changes in Pharyngeal Airway Depth and Hyoid Bone Position from Childhood to Young Adulthood. *Angle Orthod.* 2009; 79 (3): 484-90.
22. Brodie AG. Emerging concepts of facial growth. *Angle Orthod.* 1971; 41: 103-18.

23. Engelke W, Engelhardt W, Mendoza-Gärtner M, Deccó O, Barrirero J, Knösel M. Functional treatment of snoring based on the tongue-repositioning manoeuvre. *Eur J Orthod.* 2010; 32 (5): 490-5.
24. Graber LW. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 1978; 48: 33-8.
25. Durzo CA, Brodie AG. Growth Behavior Of The Hyoid Bone. *Angle Orthod.* 1962; 32 (3): 193-204.
26. Tamari K, Murakami T, Takahama Y. The dimensions of the tongue in relation to its motility. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 99 (1): 140-146.
27. Cuozzo G, Bowman DC. Hyoid positioning during deglutition following forced positioning of the tongue. *Am J Orthod.* 1975; 68: 564-70.
28. Kawakami M, Yamamoto K, Fujimoto M, Ohgi K, Inoue M, Kirita T. Changes in tongue and hyoid positions, and posterior airway space following mandibular setback surgery. *J Cranio Maxill Surg.* 2005; 33 (1): 107-110.
29. Niinimaa V, Cole P, Mintz S, Shephard RY. The switching point from nasal to oronasal breathing. *Respir Physiol.* 1980; 42: 61-71.
30. Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod.* 1980; 50 (3): 147-64.
31. Tarvonen P, Koski K. Craniofacial of 7-year-old children with enlarged adenoids. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1987; 91: 300-4.
32. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part I. Cervico- craniofacial morphology. *Eur J Orthod.* 1995; 17 (1): 45-56.
33. Oh KM, Hong JS, Kim YJ, Cevidanes LSH, Park YH. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns. *Angle Orthod.* 2011; 81 (6): 1075-82.
34. Pirilä-Parkkinen K, Löppönen H, Nieminen P, Tolonen U, Pirttiniemi P. Cephalometric evaluation of children with nocturnal sleep-disordered breathing. *Eur J Orthod.* 2010; 32 (6): 662-71.
35. Springate SD. A re-investigation of the relationship between head posture and craniofacial growth. *Eur J Orthod.* 2012; 34 (4): 397-409.
36. Weber ZJ, Preston CB, Wright PG. Resistance to nasal airflow related to changes in head posture. *Am J Orthod.* 1981; 80 (5): 536-545.
37. Bosma JF. Maturation of function of the oral and pharyngeal region. *Am J Orthod.* 1963; 49: 94-104.,
38. Özbek MM, Miyamoto K, Lowe AA, Fleetham JA. Natural head posture, upper airway morphology and obstructive sleep apnoea severity in adults. *Eur J Orthod.* 1998; 20 (2): 133-43.
39. Haskell JA, Haskell BS, Spoon ME, Feng Ch. The relationship of vertical skeletofacial morphology to oropharyngeal airway shape using cone beam computed tomography: Possible implications for airway restriction. *Angle Orthod.* 0000;00:000-000. Epub 2013 Oct 29.
40. Koski K. Adaptation of the mandible in children with adenoids. *Am J Orthod.* 1975; 68: 660.
41. Arun T, Isik F, Sayinsu K. Vertical Growth Changes After Adenoidectomy. *Angle Orthod.* 2003; 73 (2): 146-50.

42. Macari AT, Bitar MA, Ghafari JG. New insights on age-related association between nasopharyngeal airway clearance and facial morphology. *Orthod Craniofac Res.* 2012; 15(3): 188–97.
43. Fields HW, Warren DW, Black K, Phillips CL. Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop.* 1991; 99 (2): 147-154.
44. Johnston CD, Gleadhill IC, Cinnamon MJ, Gabbey J, Burden DJ. Mandibular advancement appliances and obstructive sleep apnoea: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod.* 2002; 24 (3): 261-62.
45. Moss ML. The differential roles of periosteal and capsular functional matrices in orofacial growth. *Eur J Orthod.* 2007; 29 Suppl 1: S96–101.
46. Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption: An implant study at the age of puberty. *Am J Orthod.* 1972; 62 (4): 339-83.
47. Liu SSY, Buschang PH. How does tooth eruption relate to vertical mandibular growth displacement? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139 (6): 745-51.
48. Skieller V, Björk A, Linde-Hansen T. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. *Am J Orthod.* 1984; 86 (5): 359-70.
49. Wang MK, Buschang PH, Behrents R. Mandibular Rotation and Remodeling Changes during Early Childhood. *Angle Orthod.* 2009; 79 (2): 271-5.
50. Leslie LR, Southard TE, Southard KA, Casco JS, Jakobsen JR, Tolley EA, et al. Prediction of mandibular growth rotation: Assessment of the Skieller, Björk, and Linde-Hansen method. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop.* 1998; 114 (6): 659-67.
51. Ciccone de Faria TS, Hallak Regalo SC, Thomazinho A, Vitti M, De Felício CM. Masticatory muscle activity in children with a skeletal or dentoalveolar open bite. *Eur J Orthod.* 2010; 32 (4): 453-8.
52. Lambrechts H, De Baets E, Fieuws S, Willems G. Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2010; 32 (4): 466-71.
53. Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, et al. Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90 (6): 484-91.
54. Battagel JM, Johal A, Smith A, Kotecha B. Postural variation in oropharyngeal dimensions in subjects with sleep disordered sleeping: a cephalometric study. *Eur J Orthod.* 2002; 24 (3): 263- 76.
55. Bacon WH, Turlot JC, Krieger J, Stierle JL. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apneas syndrome. *Angle Orthod.* 1990; 60 (2): 115- 22.
56. Albajalan OB, Samsudin AR, Hassan R. Craniofacial morphology of Malay patients with obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod.* 2011; 33 (3): 509- 14.
57. El H, Palomo JM. Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: e511-e521.
58. Baik UB, Suzuki M, Ikeda K, Sugawara J, Mitani H. Relationship Between Cephalometric Characteristics and Obstructive Sites in Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Angle Orthod.* 2002; 72 (2): 124-34.
59. Taylor M, Hans MG, Strohl KP, Nelson S, Broadbent BH. Soft tissue growth of the oropharynx. *Angle Orthod.* 1996; 66 (5): 393- 400.
60. Prachartam N, Hans MG, Strohl KP, Redline S. Upright and supine cephalometric evaluation of obstructive sleep apnea syndrome and snoring subjects. *Angle Orthod.* 1994; 64 (1): 63-74.

61. Lowe AA, özbek MM, Miyamoto K, Pae EK, Fleetham JA. Cephalometric and demographic characteristics of obstructive sleep apnea: An evaluation with partial least squares analysis. *Angle Orthod.* 1997; 67 (2): 143- 53.
62. Wong ML, Sandham A, Kang Ang P, Wong DC, Tan WC, Huggare J. Craniofacial morphology, head posture, and nasal respiratory resistance in obstructive sleep apnoea: an inter-ethnic comparison. *Eur J Orthod.* 2005; 27 (1): 91-97.
63. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo-glossopharyngeal morphology. *Eur J Orthod.* 1995; 17 (1): 57-67
64. Lowe AA, Ono T, Ferguson KA, et al. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal sybtype and gender in patients wih obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110 (6): 653- 64.
65. Bollhalder J, Hänggi MP, Schätzle M, Markic G, Roos M., Peltomäki TA. Dentofacial and upper airway characteristics of mild and severe class II division 1 subjects. *Eur J Orthod.* 2013; 35 (4): 447-53.
66. Abu Allhaja ES, Al-Khateeb SN. Uvulo-Glosso-Pharyngeal Dimensions in Different Anteroposterior Skeletal Patterns. *Angle Orthod.* 2005; 75 (6): 1012-18.
67. Battagel JM, L'Estrange PR. The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnoea (OSA). *Eur J Orthod.* 1996; 18 (6): 557- 69.
68. Cozza P, Polimeni A, Ballanti F. A modified monobloc for the treatment of obstructive sleep apnoea in paediatric patients. *Eur J Orthod.* 2004; 26 (5): 523- 30.
69. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng XL. A Comparison Study of Upper Airway among Different Skeletal Craniofacial Patterns in Nonsnoring Chinese Children. *Angle Orthod.* 2010; 80 (2): 267-74.
70. Saltaji H, Flores-Mir C, Major PW, Youssef M. Vertical facial pattern and sagittal relationship in patients with Class II malocclusion: Are they interrelated? *J World Fed Orthod.* 2012; 1 (3): e115-e120.
71. Jena AK, Singh SP, Utreja AK. Sagittal mandibular development effects on the dimensions of the awake pharyngeal airway passage. *Angle Orthod.* 2010; 80 (6): 1061-1067.
72. Ucar FI, Uysal T. Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *Angle Orthod.* 2011; 81 (3): 460-68.
73. Vukić- Ćulafić B, Ivić S. Rendgenkefalometrijska analiza veličine faringealnog prostora i jezika i položaja vilica. Drugi međunarodni kongres ortodonata Srbije i Crne Gore, Zbornik radova, Beograd 2005; 23.
74. Vukić- Ćulafić B, Kovačević G, Ivić S. Uticaj položaja glave na rast skeleta lica. XLII Kongres Antropološkog društva Jugoslavije sa međunarodnim učešćem, Program i izvodi saopštenja, Sombor 2003; 57.
75. Vučinić P, Vukić- Ćulafić B, Ivić S. Mogućnost ranog prepoznavanja faktora rizika za nastanak opstruktivnog prekida disanja u snu. *Srp Arh Celok Lek.* 2012; 140 (3-4): 159-163.
76. Johal A, Conaghan C. Maxillary Morphology in Obstructive Sleep Apnea: A Cephalometric and Model Study. *Angle Orthod.* 2004; 74 (5): 648-56.
77. Banabilh SM, Samsudin AR, Suzina AH, Dinsuhaimi S. Facial Profile Shape, Malocclusion and Palatal Morphology in Malay Obstructive Sleep Apnea Patients. *Angle Orthod.* 2010; 80 (1): 37-42.

78. Pirilä-Parkkinen K, Pirttiniemi P, Nieminen P, Tolonen U, Pelttari U, Löppönen H. Dental arch morphology in children with sleep-disordered breathing. *Eur J Orthod.* 2009; 31 (2): 160-7.
79. Petrović Đ, Vukić-Ćulafić B, Ivić S. Uticaj kružnog mišića usana na položaj sekutića. *Glasnik antropološkog društva Srbije* 2008; 43: 168-76.
80. Tourne LPM. The long face syndrome and impairment of the nasopharyngeal airway. *Angle Orthod.* 1990; 60 (3): 167-76.
81. Kikuchi M. Orthodontic treatment in children to prevent sleep- disordered breathing in adulthood. *Sleep Breath.* 2005; 9: 146-158.
82. Maršan G, Vasfi KS, Oztas E, Cura N, Susal Z, Emekli U. Oropharyngeal airway changes following bimaxillary surgery in class III female adults. *J Maxillofac Surg.* 2009; 37: 69-73.
83. Germec- Cakan D, Taner T, Akan S. Uvulo- glossopharyngeal dimensions in non-extraction, extraction with minimum anchorage, and extraction with maximum anchorage. *Eur J Orthod.* 2011; 33 (3): 515- 20.
84. Maaitah EA, Said N, Abu Alhaija ES. First premolar extraction effects on upper airway dimension in bimaxillary proclination patients. *Angle Orthod.* 2012; 82 (5): 853-9.
85. Valiathan M, El H, Hans MG, Palomo MJ. Effects of extraction versus non-extraction treatment on oropharyngeal airway volume. *Angle Orthod.* 2010; 80 (6): 1068-1074.
86. Stefanovic N, El H, Chenin DL, Glisic B, Palomo JM. Three-dimensional pharyngeal airway changes in orthodontic patients treated with and without extractions. *Orthod Craniofac Res.* 2013; 16 (2): 87–96.
87. Iwasaki T, Saitoh I, Takemoto Y, et al. Tongue posture improvement and pharyngeal airway enlargement as secondary effects of rapid maxillary expansion: A cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 143 (2):235-45.
88. El H, Palomo JM. Three-dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion A *CBCT study*. *Angle Orthod.* 0000;00:000-000. Published online: July18, 2013. DOI:10.2319/012313-71.1
89. Martínez-Gomis J, Willaert E, Nogues L, Pascual M, Somoza M, Monasterio C. Five Years of Sleep Apnea Treatment with a Mandibular Advancement Device. *Angle Orthod.* 2010; 80 (1): 30-36.
90. Barros Schütz TC, Dominguez GC, Hallinan MP, Abrahão Cunha TC, Tufik S. Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents. *Angle Orthod.* 2011; 81 (2): 222-228.
91. Ozdemir F, Ulkur F, Nalbantgil D. Effects of fixed functional therapy on tongue and hyoid positions and posterior airway. *Angle Orthod.* 0000;00:000-000. Published online: August29, 2013. DOI: 10.2319/042513-319.1
92. Johal A, Battagel J, Marshall C. The use of videofluoroscopy in the assessment of the pharyngeal airway in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod.* 2011; 33 (2): 212-9.
93. Baccetti T, Franchi L, Mucedero M, Cozza P. Treatment and post-treatment effects of facemask therapy on the saggital pharyngeal dimensions in class III subjects. *Eur J Orthod.* 2010; 32 (3): 346-50.
94. Ono T, Lowe AA, Ferguson KA, Pae EK, Fleetham JA. The effect of the tongue retaining device on awake genioglossus muscle activity in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110 (1): 28-35.
95. Wadhawan N, Kumar S, Kharbanda OP, Duggal R, Sharma R. Temporomandibular joint adaptations following two-phase therapy: an MRI study. *Orthod Craniofac Res.* 2008; 11(4): 235–50.

96. Ahrens A, McGrath C, Hägg U. A systematic review of the efficacy of oral appliance design in the management of obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod.* 2011; 33 (3): 318-24.
97. Fields HW, Proffit WR. Treatment of Skeletal Problems in Preadolescent Children. In: Proffit WR, Fields HW, et al. *Contemporary Orthodontics.* 3rd edition. Missouri: Mosby; 2000. p. 478-523.
98. Ahlgren J. Three-stage activator treatment of a severe skeletal Class II, open bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 103 (5): 468-477.
99. Handa C, Tamaoki S, Narutomi M, Kajii TS, Ishikawa H. Evaluation of effects of activator treatment on mandibular growth by analyzing components of condylar growth and mandibular rotation. *Orthodontic Waves.* 2014; 73 (1): 17-24.
100. Wang MK, Buschang PH, Behrents R. Mandibular Rotation and Remodeling Changes during Early Childhood. *Angle Orthod.* 2009; 79 (2): 271-275.
101. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985; 88 (3):242-251.
102. Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption: An implant study at the age of puberty. *Am J Orthod.* 1972 ;62 (4): 339-83.
103. DeVincenzo JP. Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99 (3): 241-257.
104. Southard TE, Marshall SD, Allareddy V, Moreno Uribe LM, Holton NE. An evidence-based comparison of headgear and functional appliance therapy for the correction of Class II malocclusions. *Seminars in Orthodontics* 2013; 19 (3): 174-195.
105. Shimizu Y, Yonemitsu I, Ono T. Facilitating mandibular horizontal growth in a Class II high-angle case with a modified functional appliance. *Journal of the World Federation of Orthodontists, In Press, Corrected Proof, Available online 5 February 2014.*
106. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984; 85 (2): 125-134.
107. Marşan G. Effects of activator and high-pull headgear combination therapy: skeletal, dentoalveolar, and soft tissue profile changes. *Eur J Orthod.* 2007; 29 (2): 140-8.
108. Yüksel S, Kaygisiz E, Ulusoy Ç, Keykubat A. Post-treatment evaluation of a magnetic activator device in Class II high-angle malocclusions. *Eur J Orthod.* 2010; 32 (4): 425-9.
109. Wilson AC, Moore MH, Martin AJ, Staugas REM, Kennedy JD. Late presentation of upper airway obstruction in Pierre Robin sequence. *Arch Dis Child.* 2000;83:435-8.
110. Staudt CB, Gnoinski WM, Peltömaki T. Upper airway changes in Pierre Robin sequence from childhood to adulthood. *Orthod Craniofac Res.* 2013; 16: 202-13.
111. Gonsalez S, Hayward R, Jones B, Lane R. Upper airway obstruction and raised intracranial pressure in children with craniosynostosis. *Eur Respir J.* 1997;10: 367-75.
112. Gharebaghian M. Difficult airway management in a patient with Treacher-Collin`s syndrome with intubating laryngeal mask airway. *Acta Medica Iranica* 2006; 44 (4): 281-4.
113. Denny A, Amm C. New technique for airway correction in neonates with severe Pierre Robin sequence. *J Pediatr.* 2005; 147: 97-101.

114. Eklund M, Kotilainen J, Evälahti M, Waltimo-Sirén J. Cephalometric analysis of pharyngeal airway space dimensions in Turner syndrome. *Eur J Orthod.* 2012; 34: 219-25.
115. Bitar MA, Macari AT, Ghafari JG. Correspondence between subjective and linear measurements of the palatal airway on lateral cephalometric radiographs. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010; 136: 43-7.
116. Pirilä-Parkkinen K, Löppönen H, Nieminen P, Tolonen U, Pääkkö E, Pirttiniemi P. Validity of upper airway assessment in children *A clinical, cephalometric, and MRI study.* *Angle Orthod.* 2011; 8 (3): 433-6
117. Major MP, Flores-Mir C, Major PW. Assessment of lateral cephalometric diagnosis of adenoid hypertrophy and posterior upper airway obstruction: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130 (6): 700-8.
118. Lenza M, Lenza MdO, Dalstra M, Melsen B, Cattaneo P. An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology: a CBCT study. *Orthod Craniofac Res.* 2010; 13 (2): 96–105.

PRILOG 1

Tabela korelacija između ispitivanih kranifacijalnih odlika i dimenzija gornjih respiratornih puteva

	SNB	SNA	odnos ravni vilica	Bjorkov poligon	jezik/mandibula	mekog nepca	visina jezika	dužina jezika	hipofarinks	orofarinks	nazofarinks
SNB											
SNA											
odnos ravni vilica											
Bjorkov poligon											
jezik/mandibula											
debljina mekog nepca											
mekog nepca											
visina jezika											
dužina jezika											
hipofarinks											
orofarinks											
nazofarinks											

			-0,541	-0,190	0,611
	0,673	0,236	-0,279	0,448	
	-0,185	-0,341	0,247	-0,437	-0,677
	-0,373	-0,620	0,391	-0,218	-0,853
	0,088	-0,112	0,226	-0,137	-0,127
	-0,004	-0,010	0,006	-0,260	-0,187
	0,121	-0,005	0,147	-0,132	0,009
	0,199	0,171	-0,017	-0,252	0,114
	0,243	0,087	0,148	-0,226	0,035
	0,140	0,171	-0,059	-0,037	0,199
	0,088	0,138	-0,072	0,022	0,182
SNA	0,213	0,152	0,019	-0,021	0,297
SNB					
ANB					
donja visina lica					
prednja visina lica					