

UNIVERZITET PRIVREDNA AKADEMIJA U NOVOM SADU
STOMATOLŠKI FAKULTET U PANČEVU

**PROCENA TERAPIJSKIH EFEKATA
TREINERA T4K PRIMENJENOG U
RANOJ MEŠOVITOJ DENTICIJI**

Doktorska disertacija

MENTOR

Prof. dr Jasmina Milić

KANDIDAT

Dr stom. Ema Aleksić

Pančevo, 2019. god

UNIVERSITY BUSINESS ACADEMY IN NOVI SAD
FACULTY OF DENTISTRY IN PANCEVO

**ASSESSMENT OF THERAPEUTIC
EFFECTS OF TRAINER T4K APPLIED IN
EARLY MIXED DENTITION**

Doctoral dissertation

MENTOR

Professor dr Jasmina Milic

CANDIDATE

dr Ema Aleksic

Pancevo, 2019.

ZAHVALNICA

Veliku zahvalnost dugujem svom mentoru profesorki Jasmini Milić, koja mi je još od studentskih dana nesebično pružala znanje, pomoć i podršku. Hvala joj na strpljenju, razumevanju, iskrenoj saradnji i želji da pomogne u prevazilaženju svih prepreka. Hvala na svemu!

Stručnu pomoć oko statističke obrade, analize podataka i tumačenja dobijenih rezultata pružio mi je prof. dr Stevan Avramov, na čemu sam mu izuzetno zahvalna. Veliko hvala na ekspeditivnosti, požrtvovanju i konstruktivnim savetima.

Članovima komisije, prof. dr Predragu Vučiniću i doc. dr Emiri Lazić veliko hvala na uloženom trudu i izdvojenom vremenu za čitanje i korigovanje moje disertacije.

Zahvaljujem se svojoj porodici. Hvala im na beskrajnom razumevanju, ljubavi, podršci i poverenju, hvala im što su me bodrili kad je bilo teško. Hvala mojim roditeljima, koji su mi uvek bili oslonac, pružali veliku podršku i bez kojih ne bih postala ovo što jesam. Hvala mom Akiju na velikoj pomoći prilikom izrade disertacije, na bodrenju da istrajem u naizgled teškim trenucima.

Hvala mom suprugu na strpljenju, svakodnevnoj snazi, na beskrajnoj podršci i ljubavi. Hvala jer je verovao u mene kada nisam ni ja u samu sebe.

Hvala mojim Mateji, Sergeju i Davidu, andjelima, a istovremeno i djavolima koji su mi uz smeh, poljupce i zagrljaje ulepšavali dane pisanja.

Disertaciju posvećujem njemu

koji mi je čuvao miran san

i njima

koji su nastavili da mi ga i dalje čuvaju

UNIVERZITET PRIVREDNA AKADEMIJA U NOVOM SADU

NAZIV FAKULTETA Stomatološki fakultet Pančevo

KLJUČNI PODACI O ZAVRŠNOM RADU

Vrsta rada:	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora:	Ema Aleksić
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje, institucija)	dr. Jasmina Milić, redovni profesor, Stomatološki fakultet u Pančevu
Naslov rada:	Procena terapijskih efekata trenera T4K primenjenog u ranoj mešovitoj denticiji
Jezik publikacije (pismo):	Srpski (LATINICA)
Fizički opis rada:	Uneti broj: Stranica __157 Poglavlja __8 Referenci __93 Tabela____48 Slika____16 Grafikona____49 Priloga____0
Naučna/umetnička oblast:	Stomatološke nauke
Predmetna odrednica, ključne reči:	treiner aparati, rana terapija, miofunkcionalni aparati, funkcionalni aparati, nepravilne oralne funkcije, infantilno gutanje, oralno disanje, inkompetentne usne, teskobnost sekutića

<p>Izvod (apstrakt ili rezime) na jeziku završnog rada:</p>	<p>Ortopedija vilica je specijalistička grana stomatologije koja se bavi prevencijom i lečenjem morfoloških i funkcionalnih nepravilnosti orofacijalnog sistema. Njen cilj je uspostavljanje pravilnih funkcija organa za žvakanje, dobre okluzije i prijatnog izgleda lica pacijenta. Rana terapija ortodontskih problema kod dece tokom rasta je veoma važna. Ciljevi ranog ortodontskog lečenja su eliminacija ili modifikacija devijantnog skeletnog rasta i kontrolisano usmeravanje dentoalveolarnog i skeletnog razvoja. Kao što je poznato, lečenje nekih malokluzija treba započeti u periodu mlečne ili rane mešovite denticije, jer stanje mlečnih zuba u velikoj meri utiče na razvoj stalnih zuba. Aparati koji se koriste za rano ortodontsko lečenje uglavnom pripadaju funkcionalnim ortodontskim aparatima.</p> <p>Ovo istraživanje je imalo za cilj da utvrdi terapijske efekte trener aparata T4K primenjenog u ranoj mešovitoj denticiji kod ispitanika koji su imali nepravilne orofacijalne funkcije i neke ortodontske nepravilnosti.</p> <p>Istraživanje je sprovedeno na Stomatološkom fakultetu u Pančevu, na uzorku od 120 ispitanika oba pola, starosti od 6-10 godina, koji su se javili radi ortodontskog lečenja na Kliniku za ortopediju vilica i/ili radi sanacije zuba na Kliniku za dečju i preventivnu stomatologiju. Formirane su 2 grupe od po 60 ispitanika. Ispitanici terapijske grupe sa evidentnim funkcionalnim i ortodontskim problemima, mereni i analizirani na početku ortodontske terapije formirali su grupu T1, a na kraju terapije, terapijsku grupu T2. Kontrolna grupa ispitanika njih 60 po starosti je odgovarala uzrastu dece iz terapijske grupe na početku terapije T1 i činila je kontrolnu grupu K1, a isti ispitanici, longitudinalno praćeni, mereni i analizirani nakon 1,5 do 2 godine rasta, činili su kontrolnu grupu K2. Ispitanici kontrolne grupe nisu imali ni funkcionalnih ni skeletnih problema.</p> <p>Naši rezultati pokazuju da je u terapijskoj grupi pre početka terapije bilo 36,6% ispitanika sa oralnom respiracijom, a nakon završene terapije u istoj grupi nazalna respiracija dijagnostikovana je kod svih ispitanika. Odnos usana je bio takav da je u terapijskoj grupi</p>
---	---

	<p>pre početka terapije 40% ispitanika je imalo inkompetentne, a 60% kompetentne usne, da bi se nakon terapije procenat kompetentnih usana znatno povećao, na 93.3%. U grupi na početku terapije prosečna vrednost ugla SNB pokazuje visoko statistički signifikantnu razliku ($p < 0.01$) u odnosu na ispitanike na kraju terapije.</p> <p>Ortodontsko lečenje trener aparatom pozitivno je uticalo na normalizaciju inklinacije mandibule prema prednjoj kranijalnoj bazi i na smanjenje vrednosti međuviličnog ugla SpP/MP u opseg poželjnih vrednosti. Terapija trenerom uticala je na smanjenje dubine preklopa kod većine ispitanika, pa je nakon terapije dubina preklopa od 2-4mm konstatovana kod 83, 3%. U grupi pre početka terapije veličina incizalnog stepenika je bila statistički značajno veća ($p < 0.01$) od veličine incizalnog stepenika u grupi nakon terapije, što je i bio očekivan rezultat. 76,67% ispitanika je imalo sasvim zadovoljavajuću vrednost incizalnog stepenika koja se kretala u intervalu od 1 do 3mm.</p> <p>Terapijom trener aparatom T4K, uspešno smo uticali na ispravljanje nepravilnih orofacijalnih funkcija. Najveći efekat se iskazao na prevođenju oralnog disanja u nazalno i infantilnog u zrelo gutanje. Takođe veliki procenat uspešnosti smo imali i u kompetenciji usana. Terapijom trenerom T4K delovali smo na transferzalni rast maksile, što je dovelo i do eliminacije ukrštenog zagrižaja i bolju usklađenost vilica. Teskobnost sekutića kod svih ispitanika je eliminisana i popravljen položaj sekutića u gornjem i donjem zubnom nizu. Nakon terapije došlo je do poboljšanja horizontalnog i vertikalnog preklopa sekutića u opseg koji se smatra fiziološkim. Terapijom trenerom T4K uticali smo na sagitalni rast maksile i u značajnijoj meri rast mandibule. Terapija trenerom T4K dovela je do značajnije mezijalizacije mandibule, a samim tim i do boljih sagitalnih međuviličnih odnosa.</p>
<p>Datum odbrane: (Popunjavanje naknadno)</p>	

odgovarajuća služba)	
Članovi komisije: (titula, ime, prezime, zvanje, institucija)	Predsednik: dr Jasmina Milić, redovni profesor, Stomatološki fakultet u Pančevu, Univerzitet privredna akademija u Novom Sadu Član: dr Predrag Vučinić, vanredni profesor, Medicinski fakultet – stomatologija Univerziteta u Novom Sadu Član: dr Emira Lazić, docent, Stomatološki fakultet u Pančevu, Univerzitet privredna akademija u Novom Sadu
Napomena:	Autor doktorske disertacije potpisao je sledeće Izjave: 1. Izjava o autorstvu, 2. Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije dokorskog rada i 3. Izjava o korišćenju. Ove Izjave se čuvaju na fakultetu u štampanom i elektronskom obliku.

UNIVERSITY BUSINESS ACADEMY IN NOVI SAD

FACULTY Faculty of Dentistry Pancevo

KEY WORD DOCUMENTATION

Document type:	Doctoral dissertation
Author:	Ema Aleksic
Menthor (title, first name, last name, position, institution)	dr Jasmina Milic, full-time professor, Faculty of Dentistry Pancevo
Title:	Assessment of therapeutic effects of trainer T4K applied in early mixed dentition
Language of text (script):	Serbian language (latin script)
Physical description:	Number of: Pages_____157 Chapters_____ 8 References____93 Tables_____48 Illustrations____16 Graphs_____ 49 Appendices____ 0
Scientific/artistic field:	Dental sciences
Subject, Key words:	trainer appliance, early therapy, functional appliance, myofunctional appliance, oral dysfunctions, infantile swallowing, oral breathing, incompetent lips, incisors crowding
Abstract (or resume) in the language of the text:	Orthodontics is a specialist branch of dentistry that deals with the prevention and treatment of morphological and functional abnormalities of the orofacial system. Its goal is to establish the correct

functions of the chewing agent, good occlusion and pleasant appearance of the patient's face. Early therapy of orthodontic problems in children during growth is very important. The goals of early orthodontic treatment are the elimination or modification of deviant skeletal growth and the controlled direction of dentoalveolar and skeletal development. As is known, the treatment of some malocclusions should begin during the period of milk or early mixed dentition, as the condition of the milk teeth greatly influences the development of permanent teeth. Devices used for early orthodontic treatment are mainly functional orthodontic appliances.

This study aimed to determine the therapeutic effects of the T4K trainer appliance in early mixed dentition in subjects with irregular orofacial functions and /or some orthodontic abnormalities, malocclusions.

The research was carried out at the Faculty of Dental Medicine in Pancevo, on a sample of 120 subjects of both sexes, aged 6-10, who came for orthodontic treatment to the Department for Orthopedics and/or at the Department of Paediatric and Preventive Dentistry. Two groups of 60 subjects each were formed. Subjects of the treatment group with evident functional and orthodontic problems, measured and analyzed at the beginning of the orthodontic therapy, formed the T1 group, and at the end of the therapy, the T2 treatment group. The control group of 60 subjects by age corresponded to the age of children in the therapy group at the beginning of therapy T1 and comprised control group K1, and the same subjects, longitudinally monitored, measured and analyzed after one and half to two years of growth, comprised control group K2. The control group subjects had neither functional or skeletal problems.

Our results show that in the therapeutic group, 36.6% of those with oral respiration were present before the start of therapy, and after the therapy nasal respiration was diagnosed in all subjects. The lip seal ratio was such that in the therapeutic group before the beginning of the treatment, 40% of the subjects had an incompetent, and 60%

competent lips, so after the therapy, the percentage of competent lips significantly increased to 93.3%. In the group at the beginning of the therapy, the mean value of the SNB angle showed a high statistically significant difference ($p < 0.01$) compared to the subjects at the end of the therapy. Orthodontic treatment with the appliance has positively influenced the normalization of the mandibular inclination towards the front cranial base and the reduction of the median angle SpP / MP in the range of desirable values. Treatment therapy has influenced on the reduction of overjet in most subjects, and after the treatment, the depth of the 2-4 mm overlap was found at 83, 3%. In the group before the onset of the therapy, the size of the incisal step was statistically significantly different ($p < 0.01$) from the size of the incision step in the group after the therapy, which was the expected result. 76.67% of respondents had a very satisfactory value of incisal stairs that ranged from 1 to 3mm.

Therapy with T4K treatment successfully influenced correction of irregular orofacial functions. The greatest effect was expressed in the translation of oral breathing into the nasal and in correction of infantile swallowing in the subjects. We also had a high percentage of success in the lips' competence. Therapy with T4K treating acted on the transferous growth of maxilla, which led to the elimination of the crossbite and the conformity of the jaw.

The severity of the incisors in all subjects was corrected and the correct setting of the incisors in the upper and lower dental sequences was obtained. After therapy, there has been an improvement in the horizontal and vertical relationship of the incisors into a range considered physiologically.

Treatment with Treiner T4K influenced the sagittal growth of maxillary and to a significant extent the growth of the mandible. The therapy with the Trainer T4K led to a more delicate messialisation of the mandible, and consequently to better sagittal intermaxillary relationships.

Defended: (The faculty service fills later.)	
Thesis Defend Board: (title, first name, last name, position, institution)	President: dr Jasmina Milic, full professor, Faculty of Dentistry Pancevo, University of Business Academy Novi Sad Member: dr Predrag Vucinic, associate professor, Faculty of Medicine – Dentistry University in Novi Sad Member: dr Emira Lazic, assistant professor, Faculty of Dentistry Pancevo, University of Business Academy Novi Sad
Note:	The author of doctoral dissertation has signed the following Statements: 1. Statement on the authority, 2. Statement that the printed and e-version of doctoral dissertation are identical and 3. Statement on copyright licenses. The paper and e-versions of Statements are held at the faculty.

SAŽETAK

PROCENA TERAPIJSKIH EFEKATA TREINERA T4K PRIMENJENOG U RANOJ MEŠOVITOJ DENTICIJI

KRATAK SADRŽAJ

UVOD. Ortopedija vilica je specijalistička grana stomatologije koja se bavi prevencijom i lečenjem morfoloških i funkcionalnih nepravilnosti orofacijalnog sistema. Njen cilj je uspostavljanje pravilnih funkcija organa za žvakanje, dobre okluzije i prijatnog izgleda lica pacijenta. Rana terapija ortodontskih problema kod dece tokom rasta je veoma važna. Ciljevi ranog ortodontskog lečenja su eliminacija ili modifikacija devijantnog skeletnog rasta i kontrolisano usmeravanje dentoalveolarnog i skeletnog razvoja. Kao što je poznato, lečenje nekih malokluzija treba započeti u periodu mlečne ili rane mešovite denticije, jer stanje mlečnih zuba u velikoj meri utiče na razvoj stalnih zuba. Aparati koji se koriste za rano ortodontsko lečenje uglavnom pripadaju funkcionalnim ortodontskim aparatima.

CILJ ISTRAŽIVANJA. Ovo istraživanje je imalo za cilj da utvrdi terapijske efekte trener aparata T4K primenjenog u ranoj mešovitoj denticiji kod ispitanika koji su imali nepravilne orofacijalne funkcije i neke ortodontske nepravilnosti.

MATERIJAL I METOD. Istraživanje je sprovedeno na Stomatološkom fakultetu u Pančevu, na uzorku od 120 ispitanika oba pola, starosti od 6-10 godina, koji su se javili radi ortodontskog lečenja na Kliniku za ortopediju vilica i/ili radi sanacije zuba na Kliniku za dečju i preventivnu stomatologiju. Formirane su 2 grupe od po 60 ispitanika. Ispitanici terapijske grupe sa evidentnim funkcionalnim i ortodontskim problemima, mereni i analizirani na početku ortodontske terapije formirali su grupu T1, a na kraju terapije, terapijsku grupu T2. Kontrolna grupa ispitanika njih 60 po starosti je odgovarala uzrastu dece iz terapijske grupe na početku terapije T1 i činila je kontrolnu grupu K1, a isti ispitanici, longitudinalno praćeni, mereni i analizirani nakon godinu i po do dve godine rasta, činili su kontrolnu grupu K2. Ispitanici kontrolne grupe nisu imali ni funkcionalnih ni skeletnih problema.

REZULTATI. Naši rezultati pokazuju da je u terapijskoj grupi pre početka terapije bilo 36,6% ispitanika sa oralnom respiracijom, a nakon završene terapije u istoj grupi nazalna respiracija dijagnostikovana je kod svih ispitanika. Odnos usana je bio takav da je u terapijskoj grupi pre početka terapije 40% ispitanika je imalo inkompetentne, a 60% kompetentne usne, da bi se nakon terapije procenat kompetentnih usana znatno povećao, na 93.3%. U grupi na početku terapije prosečna vrednost ugla SNB pokazuje visoko statistički signifikantnu razliku ($p < 0.01$) u odnosu na ispitanike na kraju terapije. Ortodontsko lečenje trener aparatom pozitivno je uticalo na normalizaciju inklinacije mandibule prema prednjoj kranijalnoj bazi i na smanjenje vrednosti međuviličnog ugla SpP/MP u opseg poželjnih vrednosti. Terapija trenerom uticala je na smanjenje dubine preklopa kod većine ispitanika, pa je nakon terapije dubina preklopa od 2-4mm konstatovana kod 83,3%. U grupi pre početka terapije veličina incizalnog stepenika je bila statistički značajno veća ($p < 0.01$) od veličine incizalnog stepenika u grupi nakon terapije, što je i bio očekivan rezultat. 76,67% ispitanika je imalo sasvim zadovoljavajuću vrednost incizalnog stepenika koja se kretala u intervalu od 1 do 3mm.

ZAKLJUČCI. Terapijom trener aparatom T4K, uspešno smo uticali na ispravljanje nepravilnih orofacijalnih funkcija. Najveći efekat se iskazao na prevođenju oralnog disanja u nazalno i infantilnog u zrelo gutanje. Takođe veliki procenat uspešnosti smo imali i u kompetenciji usana.

Terapijom trenerom T4K delovali smo na transferzalni rast maksile, što je dovelo i do eliminacije ukrštenog zagrižaja i bolju usklađenost vilica. Teskobnost sekutića kod svih ispitanika je eliminisana i popravljen položaj sekutića u gornjem i donjem zubnom nizu. Nakon terapije došlo je do poboljšanja horizontalnog i vertikalnog preklopa sekutića u opseg koji se smatra fiziološkim.

Terapijom trenerom T4K uticali smo na sagitalni rast maksile i u značajnijoj meri rast mandibule. Terapija trenerom T4K dovela je do značajnije mezijalizacije mandibule, a samim tim i do boljih sagitalnih međuviličnih odnosa.

Ključne reči: prefabrikovani aparati, trener aparati, rana terapija, miofunkcionalni aparati, funkcionalni aparati, nepravilne oralne funkcije, infantilno gutanje, oralno disanje, inkompetentne usne, teskobnost sekutića

Naučna oblast: Medicinske nauke – Stomatologija

Uža naučna oblast: Ortopedija vilica

ASSESSMENT OF THERAPEUTIC EFFECTS OF TRAINER T4K APPLIED IN EARLY MIXED DENTITION

SUMMARY

INTRODUCTION. Orthodontics is a specialist branch of dentistry that deals with the prevention and treatment of morphological and functional abnormalities of the orofacial system. Its goal is to establish the correct functions of the chewing agent, good occlusion and pleasant appearance of the patient's face. Early therapy of orthodontic problems in children during growth is very important. The goals of early orthodontic treatment are the elimination or modification of deviant skeletal growth and the controlled direction of dentoalveolar and skeletal development. As is known, the treatment of some malocclusions should begin during the period of milk or early mixed dentition, as the condition of the milk teeth greatly influences the development of permanent teeth. Devices used for early orthodontic treatment are mainly functional orthodontic appliances.

AIM. This study aimed to determine the therapeutic effects of the T4K trainer appliance in early mixed dentition in subjects with irregular orofacial functions and /or some orthodontic abnormalities, malocclusions.

MATERIAL AND METHODS. The research was carried out at the Faculty of Dental Medicine in Pancevo, on a sample of 120 subjects of both sexes, aged 6-10, who came for orthodontic treatment to the Department for Orthopedics and/or at the Department of Paediatric and Preventive Dentistry. Two groups of 60 subjects each were formed. Subjects of the treatment group with evident functional and orthodontic problems, measured and analyzed at the beginning of the orthodontic therapy, formed the T1 group, and at the end of the therapy, the T2 treatment group. The control group of 60 subjects by age corresponded to the age of children in the therapy group at the beginning of therapy T1 and comprised control group K1, and the same subjects, longitudinally monitored, measured and analyzed after one and half to two years of growth, comprised control group K2. The control group subjects had neither functional or skeletal problems.

RESULTS. Our results show that in the therapeutic group, 36.6% of those with oral respiration were present before the start of therapy, and after the therapy nasal respiration was diagnosed in all subjects. The lip seal ratio was such that in the therapeutic group before the beginning of the treatment, 40% of the subjects had an incompetent, and 60% competent lips, so after the therapy, the percentage of competent lips significantly increased to 93.3%. In the group at the beginning of the therapy, the mean value of the SNB angle showed a high statistically significant difference ($p < 0.01$) compared to the subjects at the end of the therapy. Orthodontic treatment with the appliance has positively influenced the normalization of the mandibular inclination towards the front cranial base and the reduction of the median angle SpP / MP in the range of desirable values. Treatment therapy has influenced on the reduction of overjet in most subjects, and after the treatment, the depth of the 2-4 mm overlap was found at 83, 3%. In the group before the onset of the therapy, the size of the incisal step was statistically significantly different ($p < 0.01$) from the size of the incision step in the group after the therapy, which was the expected result. 76.67% of respondents had a very satisfactory value of incisal stairs that ranged from 1 to 3mm.

CONCLUSIONS. Therapy with T4K treatment successfully influenced correction of irregular orofacial functions. The greatest effect was expressed in the translation of oral breathing into the nasal and in correction of infantile swallowing in the subjects. We also had a high percentage of success in the lips' competence. Therapy with T4K treating acted on the transferous growth of maxilla, which led to the elimination of the crossbite and the conformity of the jaw.

The severity of the incisors in all subjects was corrected and the correct setting of the incisors in the upper and lower dental sequences was obtained. After therapy, there has been an improvement in the horizontal and vertical relationship of the incisors into a range considered physiologically.

Treatment with Treiner T4K influenced the sagittal growth of maxillary and to a significant extent the growth of the mandible. The therapy with the Trainer T4K led to a more delicate messialisation of the mandible, and consequently to better sagittal intermaxillary relationships.

Key words: functional appliance, trainer appliance, early therapy, myofunctional appliance, oral dysfunctions, infantile swallowing, oral breathing, incompetent lips

Scientific field: Medical science - dentistry

Specific scientific field: Dental orthodontics

SADRŽAJ

SAŽETAK	1
1. UVOD	11
1.1. RAZVOJ ORTODONTSKE MISLI	13
1.2. DA LI, ZAŠTO I KADA POČETI RANU ORTODONTSKU TERAPIJU?	17
1.2.1. JEDNOFAZNO LEČENJE	18
1.2.2. DVOFAZNO LEČENJE	18
2. PREGLED LITERATURE	22
2.1. PROBLEM ISTRAŽIVANJA	23
2.2. TEHNIKE RANE ORTODONTSKE TERAPIJE	29
2.3 APARATI ZA RANU ORTODONTSKU TERAPIJU	32
2.4 FUNKCIONALNI APARATI	35
2.5 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA	39
3. CILJ ISTRAŽIVANJA	43
4. MATERIJAL I METODE	45
4.1. ANAMNEZA	47
4.2. KLINIČKO-FUNKCIONALNA ISPITIVANJA I PREMERAVANJA	48
4.3. ANALIZA PROFILNIH TELERENDGENSKIH SNIMAKA	51
4.4. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA	59
5. REZULTATI	60

5.1. PRIKAZ REZULTATA KLINIČKOFUNKCIONALNE ANALIZE PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU TERAPIJSKIH GRUPA T1 I T2 I KONTROLNIH GRUPA K1 I K2	63
5.2. PRIKAZ MERENIH LINEARNIH I ANGULARNIH PARAMETARA PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU KONTROLNIH GRUPA K1 I K2	83
5.3. PRIKAZ MERENIH LINEARNIH I ANGULARNIH PARAMETARA PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU KONTROLNE GRUPE K1 I TERAPIJSKE GRUPE T1	95
5.4. PRIKAZ MERENIH LINEARNIH I ANGULARNIH PARAMETARA PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU TERAPIJSKIH GRUPA PRE I POSLE TERAPIJE T1 I T2	107
5.5. PRIKAZ MERENIH LINEARNIH I ANGULARNIH PARAMETARA PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU DRUGE KONTROLNE GRUPE K2 I TERAPIJSKE GRUPE POSLE TERAPIJE T2	119
6. DISKUSIJA	131
6.1. TIP DISANJA	132
6.2. ODNOS USANA	134
6.3 GUTANJE	135
6.4 DUBINA PREKLOPA	137
6.5 INCIZALNI STEPENIK I DENTALNA KLASA PO ANGLE-U	137
6.6 USKLAĐENOST VELIČINE VILICA U TRANSFERZALI I TESKOBNOST ZUBA U GORNJOJ I DONJOJ VILICI	138
6.7 OBLIK ZUBNOG LUKA GORNJE VILICE	140
6.8 PREDNJA I ZADNJA KRANIJALNA BAZA	140

6.9 INKLINACIJE FACIJALNIH RAVNI	141
6.10 DUŽINE VILICA	142
6.11 SAGITALNI MEĐUVILIČNI ODNOSI	143
6.12 INKLINACIJA SEKUTIĆA I MEĐUSEKUTIĆNI UGAO	144
6.13 ANALIZA PRAVCA RASTA LICA	145
7. ZAKLJUČAK	147
8. LITERATURA	149

UVOD

1. UVOD

Opšti tehnološki razvoj civilizacije poslednjih decenija, znatno je povećao efikasnost fiksnih ortodontskih aparata u lečenju adolescenata, odraslih pa čak i starih osoba, pre svega zahvaljujući razvoju novih materijala, fiksnih ortodontskih tehnika i multidisciplinarnom pristupu, odnosno kombinovanom ortodontskohirurškom lečenju. Potreba za razvojem struke u ovom pravcu, u svetu pa i kod nas, ukazuje da postoje veliki propusti na nivou preventivnog i ranog ortodontskog delovanja prevashodno na mladu populaciju. Počev od rođenja, kroz mlečnu, mešovitu i stalnu denticiju, sagledavanjem genetskih predispozicija, insistiranjem na pravilnom vršenju orofacijalnih funkcija i interceptivnim korigovanjem početnih razvojnih odstupanja, ortopedija vilica ima mogućnosti da usmerava rast i razvoj kraniofacijalnog kompleksa, znači, može u velikoj meri da osujeti nastanak teških skeletnih nepravilnosti, sagitalnog, transferalnog i vertikalnog pravca, koje se u doba adolescencije moraju lečiti komplikovanim i skupim ortodontskohirurškim zahvatima (Patti & Perrier 2005).

Po ovom pitanju, u ortodontskom svetu egzistiraju dve suprotstavljene škole. Jedna zagovara jednofazno lečenje u kompletiranoj stalnoj denticiji, kada su nikli premolari i drugi stalni molari (12-13 godina), fiksnim aparatima, često udruženo sa terapijskim ekstrakcijama zuba ili čak, kraniofacijalnom hirurgijom. Terapija sprovedena u ovoj starosnoj dobi, ili kasnije, ograničena je na postizanje dentoalveolarnih efekata, bez mogućnosti ortopedskog delovanja. Druga, bioprogresivna škola, insistira na ranom lečenju, krajem mlečne i početkom mešovite denticije (5-8 godina), kada treba uspostaviti pravilne funkcije orofacijalne regije i dobre međuvilične odnose. Pristalice ove škole smatraju da je to jedini pravi garant stabilnosti i trajnosti postignutih rezultata ortodontskog lečenja, bez obzira na mogućnost da će neki od ovih pacijenata zahtevati i drugu fazu terapije, nakon kompletiranja stalne denticije, fiksnim aparatima a u svrhu idealne postavke zuba u zubnim nizovima.

Funkcionalna ortopedija vilica zagovara ranu miofunkcionalnu terapiju malokluzija. Stimulisanjem ili inhibiranjem aktivnosti mastikatornih i mimičnih mišića lica, u kraniofacijalnom sistemu uspostavlja se mišićna ravnoteža koja je praćena poboljšanjem odnosa između gornje i donje vilice i težnjom zuba da se bolje pozicioniraju i pravilno uartikulišu (Ramirez-Yañez & Chris Farrell 2005, Fujikiet al. 2004, Ramirez-Yañez

2009/1). U skorije vreme razvijeni su novi miofunkcionalni aparati, TREINERI, koji reedukuju i mastikatorne i mišiće lica, osim toga popravljaju i položaj jezika i više nego bilo koji drugi funkcionalni aparat do sada, popravljaju položaj zuba (Ramirez-Yañez 2009/1, Ramirez-Yañez 2009/2, Ramirez-Yañez 2009/3).

U ovom radu želeli smo da ispitamo, prikažemo i ocenimo kliničke efekte Treiner aparata, primenjenog u ranoj mešovitoj denticiji, a sa ciljem rane korekcije nepravilnih miofunkcionalnih navika, podsticanja transferzalnog i sagitalnog razvoja i međusobnog pozicioniranja vilica kao i boljeg pozicioniranja zuba.

1.1. RAZVOJ ORTODONTSKE MISLI

U ranom periodu razvoja ortodoncije celokupan koncept ortodontskog razmišljanja zasnivao se na ispravljanju nepravilnog položaja zuba. Pokušaji da se ispravi teskobnost, protrudirani i nepravilni zubi, datiraju još od pre 1000. godine p.n.e., u najranijim civilizacijama. Primitivni ortodontski aparati pronađeni su u Egipatskim piramidama i iskopinama Grčke i Etrurske civilizacije (Bishara 2001).

Prvi zapis o nepravilnostima orofacijalne regije u kome je anomalija zuba povezana sa oblikom lobanje, izgledom lica i drugim kliničkim simptomima, potiče iz oko 300. godine p.n.e., od Hipokrata, koji je u VI knjizi "Epidemija" zapisao da ljudi sa duguljastim licem i šiljatom glavom često pate od glavobolje a i uši im cure, naročito ako su im zubi nepravilni, a nepca visoko zasvođena (Bikar 1962).

Idući dalje kroz istoriju, od Starogrka i Rimljana, preko Arapa i Persijanaca Srednjeg Veka, do Ambruaz Pare-a (1510-1590), poznatog hirurga iz Pariza, nepravilnosti zuba ne ostaju nezapažene ali interveniše se samo u domenu brušenja ili ekstrakcija malponiranih zuba. Za ortodonciju, prvo značajno ime među zubnim lekarima, bio je Francuz Pierre Fauchard (1678-1761), hirurg po obrazovanju. On detaljno opisuje sve do tada zapažene nepravilnosti zuba i pokušava da ih nekako sistematizuje. Razlikuje teskobnost sekutića i očnjaka od teskobnosti u bočnim delovima zubnog niza, smatra da rana ekstrakcija drugih mlečnih molara izaziva teskobnost premolara. Iznosi da se prekobrojni zubi najčešće nalaze između gornjih centralnih sekutića, a hipodoncije i impakcije najčešće pogađaju umnjake. Ono što je u njegovom radu naročito značajno je da posvećuje posebnu pažnju kliničkom pregledu usta i zuba i pažljivom planiranju

terapije. Opisuje postupke za ispravljanje zuba: pritiskom prsta, povezivanjem običnim ili svilenim koncem, vezivanjem uz trake od zlata ili srebra ili »nasilnim ispravljanjem« pomoću klešta sopstvene konstrukcije. Povezuje više zuba i uvodi blok zuba kao sidrenje.

U Francuskoj, Fauchard-ov način ispravljanja nepravilnosti, uglavnom prednjih zuba, pomoću vestibularno pričvršćene metalne trake, nasleđuje Bourdet, a ortodoncija se širi i u susedne zemlje, Nemačku i Englesku. U vremenu koje sledi, lekari koji se bave korekcijom nepravilnosti zuba, prostor za nepravilno izrasle zube obezbeđuju ekstrakcijom ili aproksimalnim sužavanjem krunica a priroda ili jednostavni aparati dovršavaju korekciju. Pažnja je usredsređena na konstruisanje što prikladnijih aparata a malo se razmišlja o uzrocima koji dovode do nepravilnosti.

U drugoj polovini XIX veka, Evropski praktičari uveli su u primenu obavijanje nepravilnog zuba trakom, što predstavlja preteču ortodontskih prstena (Schange 1841.), zavrtanj (Farrar 1876.), gumenu vuču (Tucker 1846.), a Amerikanac Kingsley uvodi okcipitalno sidrenje za ekstraoralnu vuču. Posebno zanimanje i veliki rani doprinos Kingsley je dao u rehabilitaciji rascepa nepca, konstruišući nepčanu ploču, koja je u modifikovanom obliku bila preteča današnjih funkcionalnih aparata.

U XX veku, centar ortodontske misli seli se u Ameriku gde je u to vreme Edward Hartley Angle već dao svoju, prvu preciznu klasifikaciju malokluzija, 1889. godine. Angle-ova morfološka klasifikacija, mada manjkava u pogledu etiologije i kliničke slike, predstavlja osnovu za sve klasifikacije do danas, i svaka, mada savršene ni do danas nema, u sebi sadrži neki deo Angle-ove klasifikacije. Sa sigurnošću se može reći da je Angle bio prvi ortodont koji je problemu malokluzija prišao sa stanovišta nauke. On povezuje razvitak okluzije sa opštim razvitkom. Smatra da će svaki organ moći da obavlja funkciju koja mu je namenjena samo ako je normalno razvijen. Pošto je razvitak okluzije dugotrajan proces, mnogobrojni uticaji mogu da ga poremete u smislu uslova za razvitak zuba, vilica, kostiju lica, ždrela, nosa i mišića. Ako postoje nepravilnosti razvoja na bilo kojem od ovih nivoa, to će se manifestovati okluzalnom anomalijom. Baveći se etiološkim faktorima, istakao je mnoge koji su i danas aktuelni kao takvi a ostali se smatraju nepravilnostima sami po sebi. Bio je nepokolebljiv u svom ubeđenju da svaka osoba ima prirodni potencijal za idealan odnos svih 32 zuba, tako da je

pravilan ortodontski tretman za skoro svakog pacijenta uključivao širenje zubnih lukova, bez ekstrakcione terapije, čiji je bio veliki protivnik. Pored uvođenja najuniverzalnije klasifikacije malokluzija, Angle je bio tvorac i najuniverzalnije i najduže korišćene »edgewise« fiksne tehnike lečenja, koja se u modifikovanom obliku koristi i danas. U kasnijim decenijama najviše je kritikovan Angle-ov stav, da je za pravilnu funkciju neophodan pun broj zuba u nizu. Prvi veliki protivnik ove njegove tvrdnje bio je Calvin Case, koji je insistirao da je pitanje ekstrakcija zuba tesno povezano sa uzrocima koji su doveli do nepravilnosti i da se one ne mogu apriori zabraniti. Case je dokazao da bez obzira što lukovi skoro uvek mogu biti prošireni i zubi postavljeni u pravilnom poretku, ni estetika ni stabilnost, u značajnom broju slučajeva, neće biti zadovoljavajući za duže vreme. Ipak je Angle-ov autoritet pobedio i ekstrakcije zuba iz ortodontskih razloga jednostavno su nestale iz američke ortodontske prakse do posle Drugog svetskog rata. Čak i oni koji se nisu slagali sa Angle-om koristili su njegov sistem aparata prihvatajući neekstrakcioni princip lečenja.

Zaslugom Tweed-a, jednog od poslednjih Angle-ovog učenika i Begg-a, 50-ih godina prošlog veka, ekstrakciona terapija se na velika vrata vraća u ortodontsku praksu, a Angle-ovi aparati bivaju modifikovani za tretman ekstrakcijama. U Americi 60-tih godina više od polovine pacijenata lečeni su ekstrakcijama nekih zuba u sklopu ortodontskog tretmana, isključivo fiksnim aparatima (Proffit 2006).

Od tada do danas procenat američkih pacijenata koji se tretiraju ekstrakcijama je u opadanju. Iskustva pokazuju da u nekim slučajevima ni ekstrakcije ne garantuju apsolutnu stabilnost postavke zuba pa dolazi do recidiva teskobnosti istog stepena kao i nakon lečenja ekspanzijom (Proffit 2006).

Mada Angle svojim velikim doprinosom u klasifikaciji malokluzija kao i naučnim pristupom i razvojem sistema fiksnih aparata, nesumnjivo zauzima počasno mesto oca moderne ortodontije, među ortodontskim pionirima XX veka nalaze se i Amerikanci Victor Hugo Jackson i George Crozat kao glavni zagovarači i izumitelji aktivnih pokretnih aparata kao i Evropljani Pierre Robin, Julius Andresen i Karl Haupl kao začetnici biološkog pristupa u ortodontskoj terapiji i konstruktori prvih funkcionalnih aparata.

Kako zbog lošijih socijalnoekonomskih prilika, tako i zbog slabijeg uticaja Angle-ove doktrine, u Evropi se između dva rata, razvoj pokretnih aparata nastavio uprkos zanemarivanju u Americi. Zanimljivo je da se u periodu od 1925. do 1965. Američka ortodoncija bazirala skoro isključivo na fiksnim aparatima, dok su isti bili malo poznati u Evropi, gde su sva lečenja vršena pokretnim aparatima, kako funkcionalnim sa ciljem modifikacije skeletnog rasta tako i aktivnim pokretnim aparatima za sva pomeranja zuba u zubnom nizu (Bikar 1962). Za unapređenje i upotrebu aktivnih pokretnih aparata u Evropi posebno su zaslužni Martin Švarc i Filip Adams.

Istovremeno se u Evropi začinje i razvija ideja o upotrebi u terapijske svrhe, bioloških sila koje će koristeći miofunkciju delovati fiziološki. Ovo predstavlja veliki obrt u odnosu na do tada suverenu mehanoterapiju koja je sprovedena bilo Angle-ovim fiksnim, bilo aktivnim pokretnim aparatima. Ovakav biološki pristup u ortodontskoj terapiji zasnovan je na formativnom uticaju funkcionalnih nadražaja na pregradnju koštanog sistema, što znači da se aktiviranjem pojedinih mišićnih grupa orofacijalne regije, odnosno usmernom gimnastikom (analogno ortopedskim vežbama lokomotornog aparata) mogu ispraviti međuvilični odnosi. Prvi funkcionalni aparat i do danas najčešće korišćen je aktivator (AH), konstruisan od strane Andresen-a (1936) i Hauptl-a (1938). Izvor delovanja aktivatora nalazi se u mišićima mastikatornog kompleksa. Daljim razvojem funkcionalne misli u ortodonciji, osim modifikovanih oblika aktivatora po Schmutzu, Grudeu, Klammtu i dr. nastali su i bionatori po Balters-u, regulatori funkcije po Frankel-u i Twin Blok aparati (Markovic i sar. 1988).

Prema Balters-u, samo uravnoteženo funkcionalno delovanje jezika, usana i obraza omogućava nesmetan rast i pravilan razvoj orofacijalne regije. Bionator terapijom se normalizujuć funkcije usana, obraza i jezika i unapređujuć mišićnu kordinaciju i metabolizam u pomenutim mišićima stvaraju uslovi za nastavak skladnog rasta i razvoja koji su bili osujećeni prisustvom abnormalnih funkcija.

Frankel, polazeći sa stanovišta da su za oblik dentofacijalnih lukova, pored mastikatornih mišića od velike važnosti i meka tkiva obraza, usana i jezika kao i promena atmosferskog pritiska u usnoj šupljini, konstruiše regulatore funkcije koji su u stvari skeletirane vestibularne ploče, na pojedinim mestima odmaknute od dentoalveolarnog luka. Suština delovanja Frankel-ovih regulatora funkcije sastoji se u

aplikaciji ili eliminaciji pritiska usana i obraza na vestibularnoj strani dentofacijalnih lukova i aplikaciji mišićne vuče duboko u fornixu (Markovic i sar. 1988).

Twin Blok aparat izumeo je William Clark 1977. godine kao modifikaciju aktivatora. Ovaj aparat se sastoji od gornje i donje aktivne ploče sa bočnim nagriznim grebenima koji služe za određivanje visine i stepena pomeranja mandibule u sagitali. Omogućava veću slobodu pokreta donje vilice pa je konforaniji za nošenje i lakše se adaptira od drugih funkcionalnih aparata. Uz sagitalno i vertikalno usklađivanje vilica, Twin blok omogućava i aktivno delovanje u transferzali što doprinosi i rešavanju teskobnosti u predelu fronta kao i aktivno delovanje na pojedine zube (Clark 1982).

Uprkos dovitljivom dizajnu evropskih pokretnih, aktivnih i funkcionalnih aparata, i dalje su ostala ograničenja pre svega u preciznoj postavci zuba i idealnom oblikovanju zubnih lukova. Mada je terapija sa ovim aparatima jeftinija time i više dostupna, ortodontsko pomeranje samih zuba nikada ne može biti efikasno kao sa fiksnim aparatima. Poslednjih 20 godina razlike u terapijskom pristupu između Evrope i Amerike su se dosta smanjile. Evropski stil pokretnih aparata, posebno za terapiju u ranim stadijumima mešovite denticije postao je šire korišćen u Americi, dok su fiksni aparati u velikoj meri zamenili pokretne za terapiju u kompletnoj stalnoj denticiji, u Evropi i bilo gde u svetu. Ovakav trend se nastavlja.

U savremenoj ortodontskoj praksi odluka između fiksnih i pokretnih aparata ne bi trebalo da bude donešena na osnovu nacionalnog sistema već na osnovu indikacije pacijenta. Mada većina pacijenata sa kompletnom stalnom denticijom zahteva fiksne aparate, pokretni aparati i dalje imaju svoje mesto posebno za modifikaciju rasta u vreme mešovite denticije, jednostavna pomeranja zuba kod dece i odraslih (periodontalna i protetska lečenja) i retenciju nakon lečenja fiksnim aparatima (Proffit 2006).

1.2. DA LI, ZAŠTO I KADA POČETI RANU ORTODONTSKU TERAPIJU?

Ortodoncija kao specijalistička grana stomatologije je značajno napredovala u razumevanju fiziologije rasta, tkivnog odgovora, povećanju preciznosti dijagnostičkih postupaka, raspoloživih materijala i informacija. Ipak, uz sav taj napredak, značajni ortodonti sveta i dalje često diskutuju o prednostima i manama jednofaznog

ortodontskog lečenja u odnosu na dvofazno. Po ovom pitanju egzistiraju dve suprotstavljene škole.

1.2.1. JEDNOFAZNO LEČENJE

Zagovornici jednofaznog lečenja u kompletnoj stalnoj denticiji, fiksnim aparatima su kliničari koji ne započinju lečenje dok ne niknu svi premolari i drugi molari. Mada terapija započeta u ovim okvirima vremena često iziskuje ekstrakcije više zuba, upotrebu komplikovanih fiksnih naprava koje pod određenim uslovima mogu predstavljati ozbiljnu pretnju zdravlju zuba i okolnih tkiva, pa čak i ortognatu hirurgiju, zagovornici jednofaznog lečenja tvrde da je jednostavnije početi lečenje kada je veći deo rasta kompletiran i kada se može argumentovano predvideti da će terapija trajati 2-3 godine. Ovakvim pristupom se izbegava potreba za kompenzovanjem neočekivanih varijacija u okviru individualnog obrazca rasta, koje može nesvršishodno prolongirati ortodontsku terapiju i dovesti do apatije pacijenta i roditelja a kod ortodonta izazvati profesionalnu frustraciju (Patti & Perrier 2005).

Autori ističu sledeće prednosti i mane jednofaznog lečenja: Prednosti: 1) efikasnost, manje ukupno vreme lečenja, upotrebom fiksnih aparata u periodu od 18 do 30 meseci. 2) manje vreme lečenja znači i manje troškove. 3) poznata veličina problema (skeletalnog i dentalnog) jer je rast skoro završen. Nedostaci: 1) više slučajeva koji zahtevaju ekstrakcije, „kamufležu“ ili ortognatu hirurgiju. 2) u ovoj životnoj dobi (adolescencija) manja je saradnja pacijenta u smislu nošenja gumica ili hedgera, a takođe je pogoršana i oralna higijena.

1.2.2. DVOFAZNO LEČENJE

Dvofazno lečenje koje počinje u ranoj mešovitoj denticiji pokretnim aktivnim ili funkcionalnim aparatima a koje se ukoliko postoji potreba može nastaviti drugom fazom terapije fiksnim aparatima u kompletnoj stalnoj denticiji, zastupaju pristalice Ricketts-ove bioprogresivne škole. Frankel, Graber, McNamara, Gugino, Bench i mnogi drugi, sugerišu da čekajući nicanje drugih molara i počinjanjem ortodontskog lečenja sa 12-13 godina, mnoge prednosti se gube. Ističu kao veliki nedostatak što je izgubljeno vreme za eliminaciju ili modifikaciju devijantnog skeletnog rasta i funkcionalnog matriksa (disanje kroz usta, atipično gutanje i ostale loše navike) i što se propušta

prilika za kontrolisano usmeravanje dentoalveolarnog razvoja (Patti & Perrier 2005, Graber 2005).

Rano započinjanje ortodontskog lečenja čini se vrlo značajnim i logičnim jer pruža mogućnosti potpune ili delimične korekcije mnogih početnih diskrepanci ili u krajnjem slučaju smanjuje kapacitet pogrešnog rasta. Intercepcija, ili rana terapija koristi jednostavne terapijske tehnike koje ne preopterećuju ograničenu spremnost mladih pacijenata za saradnju. Njihov cilj je eliminacija ili minimalizacija dentoalveolarnih i skeletnih poremećaja koji remete normalan rast, funkciju, estetiku i dobro fiziološko stanje deteta (Graber 2005).

Na sadašnjem stepenu razvoja stomatološke nauke, posebno ortopedije vilica, zna se da je oblik organa za žvakanje prvenstveno uslovljen nasleđem, ali u znatnoj meri zavisi i od spoljnih funkcionalnih uticaja. Morfološki razvoj organa za žvakanje je uzročno-posledično zavistan od funkcija koje obavlja, sisanja, žvakanja, gutanja, disanja i govora, kao i statičkog položaja glave i vrata.

Koncept rane terapije ortodontskih problema kod dece u toku rasta je prisutan godinama, naročito u evropskoj ortodontskoj praksi. Ciljevi ranog ortodontskog tretmana su: eliminacija ili modifikacija devijantnog skeletnog rasta i/ili funkcionalnog matriksa (disanje kroz usta, infantilno gutanje, insuficijentno žvakanje, ostale loše navike) i kontrolisano usmeravanje dentoalveolarnog i skeletnog razvoja. Ovi ciljevi su u potpunoj saglasnosti sa savremenim medicinskim težnjama da je bolje prevenirati nego lečiti, odnosno treba lečiti uzroke, a ne posledice.

„Pri ranom započinjanju lečenja - više lica će se prilagoditi Vašim standardima; kasnijim započinjanjem lečenja – više Vaših standarda će se morati prilagoditi licu“ G. Gugino (Gugino and Dus 1998).

Ortodonti koji su pristalice bioprogresivne škole navode sledeće prednosti ranog početka lečenja: 1) smanjuje se potreba za ekstrakcijama stalnih zuba. 2) skraćuje se vreme lečenja ili za njim ne postoji potreba u godinama adolescencije. 3) uopšteno gledano, bolja je saradnja pacijenata. 4) smanjuje se potreba za saradnjom pacijenata u kasnijim fazama lečenja. 5) olakšano je zakazivanje kontrola kako zbog manjih školskih

obaveza tako i zbog vanškolskih koje su u mlađem uzrastu najčešće na lokalnom nivou. 6) poboljšana je dugotrajna stabilnost rezultata lečenja.

Mišljenja smo da diskusiju o prednostima i manama jednofaznog u odnosu na dvofazno ortodontsko lečenje, odnosno rani ortodontski tretman ne bi trebalo ni u kom slučaju svesti na vremenske termine „nikada ili uvek“. Pacijente koji nam se jave kao adolescenti ili kasnije, moramo lečiti jednofazno, sveobuhvatnim tretmanom, najčešće fiksnim ortodontskim aparatima. U skladu sa ciljevima moderne ortodontije, što znači kreirati najbolje moguće okluzalne odnose uokvirene zadovoljavajućom estetikom lica i stabilnošću postignutih rezultata, kod ovih pacijenata često moramo primeniti ekstrakcionu terapiju, kamuflažu ili ortognatu hirurgiju. Međutim, mali pacijenti, sa kasnom mlečnom i ranom mešovitom denticijom obavezuju nas da poštujemo preventivne principe ortopedije vilica kao naučne grane stomatologije koja kaže da je zadatak ortodonta da prati i usmerava rast i razvoj vilica i zuba od rođenja do zrelosti sa ciljem uspostavljanja dobre okluzije i skladnog izgleda lica.

Dakle, suštinski značaj ortopedije vilica kao naučne discipline u stomatologiji sastoji se u delovanju u toku rasta i razvoja (od 5-6 godina) pa do završetka smene zuba (12-13 godina). U ovom periodu treba uspostaviti pravilne funkcije orofacijalne regije i dobre međuvilične odnose. To je jedini pravi garant stabilnosti i trajnosti postignutih rezultata ortodontskog lečenja bilo da je fiksni aparat, kao najmoćnije sredstvo danas za ispunjenje estetskih zahteva idealne postavke zuba u zubnim nizovima, indikovano ili ne na kraju ovog perioda (Patti & Perrier 2005).

Pravo vreme za prvu posetu ortodontu je 5-6 godina starosti. Tada je važno da ortodont nakon kompletnog dijagnostičkog pregleda odredi prioritete i da ne upadne u zamku dugotrajnog ortodontskog tretmana koji će uticati na njegov loš kvalitet, umor pacijenta i roditelja. Precizno se mora razlikovati koji će pacijenti imati koristi od dvofaznog lečenja odnosno koja će se nepravilnost poboljšavati ranom terapijom ili pogoršavati ukoliko se ona ne preduzme. Da bi bio sposoban odrediti optimalan momenat za otpočinjanje lečenja, ortodont mora poznavati normalan i patološki kraniofacijalni rast, jasno razlikovati normalne od orofacijalnih disfunkcija, poznavati obrasce patogeneze različitih malokluzija, morfogenezu dentalnih lukova i dečiju psihologiju.

Ciljevi prve posete ortodontu u uzrastu od 5-6 godina su da se otkriju nepravilnosti i diskrepance koje će se pogoršavati vremenom, kao što su: transferzalne, vertikalne i/ili sagitalne smetnje koje remete normalan rast i funkcije koje su poremećene disanjem kroz usta, atipičnim gutanjem, položajnim problemima ili lošim navikama kao što su sisanje prsta, usne ili jezika.

PREGLED LITERATURE

2.1. PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Orofacijalni sistem je integralni deo digestivnog, respirativnog i fonatornog kompleksa. Njegov osnovni zadatak je uzimanje, pripremanje i prenos hrane u sledeće partije digestivnog trakta. Dakle, radi se o funkciji sisanja, žvakanja i gutanja. Organ za žvakanje ima određenu ulogu u funkciji disanja a učestvuje i u govoru, pa tako posredno utiče na opšti telesni i mentalni razvoj osobe.

Morfološki i funkcionalno, organ za žvakanje uravnotežen je skeletom lobanje i lica, zato je sa njima nerazdvojno vezan. Oblik bilo kog organa našeg tela, pa i organa za žvakanje, uslovljen je nasleđem, ali zavisi i od spoljnih funkcionalnih uticaja, tako da je morfološki razvitak organa za žvakanje uzročno-posledično zavistan od funkcije sisanja, žvakanja, gutanja, disanja, govora, kao i statičkog položaja glave i vrata (Markovic i sar. 1988).

U našoj ortodontskoj praksi često srećemo decu, pa čak i adolescente, koji ove osnovne fiziološke funkcije, neophodne tokom čitavog života, ne obavljaju pravilno, pa čak i ne znaju kako treba žvakati, gutati ili disati. Pratilac deteta, roditelj je takođe slabo upućen u ovu problematiku. Šteta koju pri tome deca a kasnije i adolescenti trpe je višestruka i progresivna.

Učestalost ortodontskih nepravilnosti je danas nekoliko puta češća nego pre 1000 godina, što se smatra posledicom „civilizacijskog napretka“ u kvalitetu života (Bishara 2001).

U primitivnim uslovima života samo dobro razvijen aparat za žvakanje, razvijene i snažne vilice i zubi su se mogli izboriti sa sirovom i delimično obrađenom hranom, što je bio preduslov opstanka. Upotreba ovako tvrde i abrazivne hrane od najranijeg uzrasta je povoljno uticala na razvoj vilica i očuvanje zdravlja zuba. Postepenim napretkom civilizacije, korišćenjem prvo vatre a do danas i mnogobrojnih naprava i mašina u obradi i pripremi hrane, od njene tvrdoće i abrazivnosti nije ostalo gotovo ništa. U ishrani savremenog čoveka, nedopustivo dugo, mala deca se hrane pasiranom i mlevenom hranom a i kada pređu na „čvrstu“ ona je tako obrađena da je funkcija žvakanja gotovo izlišna. Mada ovakav razvoj civilizacije prati i evolutivno smanjenje

veliĉine vilica i veliĉine i broja zuba, ipak prednjaĉi smanjenje veliĉine vilica ŝto dovodi do uĉestale pojave teskobnosti i nepravilnog poloŝaja zuba i vilica.

Od rodenja, tokom rasta i razvoja do adolescencije, kao posledice disanja kroz usta, infantilnog gutanja, upraŝnjavanja navike sisanja prsta, usne ili jezika, loŝe funkcije ŝvakanja ili loŝeg poloŝaja glave i vrata, nastaju razvojne ortodontske nepravilnosti koje se jasno mogu prepoznati veĉ u uzrastu od 5-6 godina, krajem mleĉne ili poĉetkom meŝovite denticije. Manifestuju se uskoŝu gornje vilice u odnosu na donju, nepravilnim poloŝajem i teskobnoŝu u predelu gornjih sekutiĉa, ukrŝtenim zagriŝajem i/ili poremeĉenim sagitalnim i vertikalnim odnosom vilica. Nepravilan oblik gornjeg zubnog niza ili visoko zasvoĉeno (Gotsko) nepce su takoĉe manifestacije nepravilnog razvoja orofacijalnog sistema, kod dece u ovom ŝivotnom dobu. Ovako izmenjeno stanje unutar oralne ŝupljine reflektuje se u manjoj ili veĉoj meri nepovoljno i na licu pacijenta, u miru i u funkciji, ŝto dovodi do zabrinutosti nekih roditelja koji se obraĉaju ortodontu traŝeĉi terapiju za svoje dete (Markovic i sar. 1988, Milic i sar. 2017).

Veliki broj ortodonata, uglavnom Ameriĉkih ali zadnjih decenija sve viŝe i naŝih, koji su pristalice jednofaznog leĉenja ortodontskih nepravilnosti, u adolescentskom dobu, uveravaju roditelje da je jedina opcija saĉekati kompletiranje stalne denticije, ukljuĉujuĉi i druge molare, a zatim primeniti fiksni aparat. Dakle, u narednih 6-7 godina, ako postoji nepravilna funkcija disanja, gutanja, loŝe navike sisanja ili insuficijentno ŝvakanje i poslediĉno uska gornja vilica, distalni ili mezijalni, otvoren ili dubok zagriŝaj, sve ove nepravilnosti ĉe perzistirati a rast ĉe teĉi u pravcu geneze malokluzije u punoj svojoj ekspresivnosti.

Na danaŝnjem stepenu razvoja medicinske i stomatoloŝke misli, postavlja se pitanje nauĉne utemeljenosti ovakvog pristupa u ortodontici.

Poŝtujuĉi principe primarne medicinske i stomatoloŝke zaŝtite koji se sastoje u ranom otkrivanju i leĉenju kako kancera, dijabetesa, kardiovaskularnih oboljenja i dr. tako i kariesa i parodontalnih oboljenja, nedopustivo je, profesionalno i ljudski nemoralno u ortodontskoj praksi zanemarivati preventivnointerceptivni rad, odnosno ranu terapiju poĉetnih simptoma malokluzija.

Iz svega iznetog, postavlja se pitanje: kada savet ortodonta roditelju, koji se sve češće čuje u našim ordinacijama, “Javite se kada se promene svi mlečni zubi“, zaista ima naučnog i etičkog opravdanja?

Funkcionalna ortopedija vilica zagovara miofunkcionalnu terapiju malokluzija. Stimulisanjem ili inhibiranjem aktivnosti mastikatornih i/ili mišića lica, u kraniofacijalnom sistemu uspostavlja se mišićna ravnoteža koja je praćena poboljšanjem odnosa između gornje i donje vilice i težnjom zuba da se bolje pozicioniraju i pravilno uartikulišu (Ramirez-Yañez 2009/1, Ramirez-Yañez 2009/2). Klinički i naučno je više puta potvrđena veća dugoročna stabilnost rezultata ovakvog pristupa u lečenju malokluzija (Patti 2009, Kraus 1956, Tulloch et al. 1997, Tulloch et al. 1997).

Skeletni i dentoalveolarni efekti funkcionalnih aparata koji se već skoro 100 godina koriste u ranom ortodontskom lečenju, prvenstveno u Evropskoj ortodontskoj praksi, vestibularne ploče, aktivatora, bionatora, Frankel-ovog regulatora funkcije, Twin blok aparata i nekih drugih, evaluirani su od strane mnogih autora (Kraus 1956, Tulloch et al. 1997, Kurer 1952, Tallgren 1998, Nelson et al. 1993, Mitchell 2013, McNamara et al. 1990, Toth & McNamara 1999).

Međutim, realni problemi kliničara danas u toku lečenja konvencionalnim funkcionalnim napravama je pre svega loša saradnja sa malim pacijentima i njihovim roditeljima. Nekomfornost i često vrlo komplikovana žičano akrilatna konstrukcija ne deluje privlačno malim pacijentima i izbegavaju nošenje. Roditelji u nedostatku vremena, nedovoljno posvećeni dečjim potrebama, često u nemogućnosti da sagledaju posledice, i sami sažaljevajući decu ne insistiraju na nošenju aparata a ortodonti doživljavaju profesionalnu frustraciju i izbegavaju rano ortodontsko lečenje i onda kada je ono apsolutno indikovano. Nepravilne funkcije perzistiraju kao i nepravilan razvoj i rast kraniofacijalnog sistema koji se može odraziti i na organizam u celini.

U skorije vreme razvijeni su novi funkcionalni aparati, TREINERI, firme Myofunctional Research Company, Australia, koji reedukuju i mastikatorne i mišiće lica, osim toga popravljaju i položaj jezika više nego bilo koji drugi funkcionalni aparat ovog tipa i popravljaju položaj zuba (Ramirez-Yañez 2009/2, Ramirez-Yañez 2009/3). Danas je u upotrebi veći broj različitih ortodontskih aparata ovog tipa (Eruption

Guidance Appliance, LM aktivator Occlus-o-Guide, Myofunctional Trainers), a naše kliničko iskustvo poslednjih desetak godina sa trener aparatima Myofunctional Research Company, Australia, je vrlo pozitivno i zadovoljavajuće što nas je i navelo da sprovedemo ovo istraživanje.

Aparati TREINER SISTEMA Myofunctional Research Co. se koriste u skladu sa indikacijama i starošću pacijenata uključujući infant Trainer, namenjen za uzrast 2-5 godina, Trainer za decu sa mešovitom denticijom (T4K), Trainer za adolescente (T4A), Trainer uz brekete (T4B), Trainer za malokluziju II klase (T4CII), Trainer za malokluziju III klase (i-3), Trainer lingua i Myobracc (Slika 1.) Mada su indikacije različite, svi aparati trener sistema deluju na sličan način. Kao što sugerše ime, ovi aparati trenirajući ili vežbajući mišiće kraniofacijalnog sistema do fiziološkog opterećenja kosti, stimulišu pravilan rast i razvoj svih struktura kraniofacijalnog sistema. Usmeravajući facijalne i mastikatorne mišiće da rade ispravno, uspostavljajući ravnotežu sila jezika i obraza pravilnim pozicioniranjem jezika u mirovanju i funkciji, Trainer aparati stimulišu pravilan rast i razvoj maksile, mandibule i zubnih lukova uključujući i pravilnije pozicioniranje zuba (Ramirez-Yañez 2009/2, Ramirez-Yañez 2009/3). Objedinjuju principe terapijske filozofije poznatih ortodontskih aparata - Baltersovog bionatora, Fränklovih aparata, vestibularne ploče, usnog odbojnika te njihove postulate o zavisnosti položaja jezika, obraza i usana u razvoju malokluzija.



Slika 1. Vrste Treiner aparata

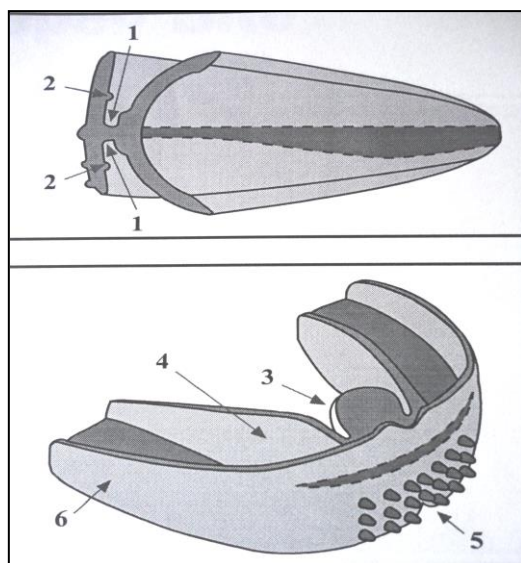
U službi ranog ortodontskog ili čak preortodontskog tretmana, a sa ciljem ranog ispravljanja funkcionalnih problema mekih tkiva, kao što su malpozicije jezika, centripetalno uvlačenje obraza, inkompetencija usana, oralna respiracija, infantilno gutanje, našu pažnju je posebno privukao miofunkcionalni aparat Treiner T4K indikovano kod dece uzrasta od 5 do 10 godina.

Treiner T4K je poliuretanski prefabrikovani miofunkcionalni aparat izmodelovan u tetra-tet poziciji koji se sastoji od različitih elemenata dizajniranih da stimulišu facijalne, mastikatorne i mišiće jezika i repositioniraju mandibulu (Ramirez-Yañez 2009/1, Ramirez-Yañez 2009/2) (Slika 2.). Filozofija trenera definisana je u tri principa: a- postizanju miofunkcionalnog efekta u vidu uklanjanja nepovoljnog pritiska jezika, usana i obraza na zubne lukove te interponiranjem između njih čime se omogućava transverzalni i vertikalni razvoj vilica i zubnog luka, b- stimulisanju sagitalnog razvoja mandibule u terapiji anomalija klase II i sagitalnog razvoja maksile u terapiji anomalija

klase III i c- vođenju erupcije zuba i njihovom poravnavanju (Ramirez-Yañez et al. 2007).

U aparatu postoje kanali za donje i gornje zube (br 1.), labijalni lukovi koji vrše blagu silu na nepravilno postavljene prednje zube u toku nicanja (br.2); Svojim bukalnim štitovima treneri odmiču obraze stvarajući “Frankel efekat”vidljiv kao značajna transverzalna ekspanzija zubnih lukova u premolarnoj i molarnoj regiji obe vilice (Slaj et al. 2010). Lingvalni stitovi formiraju kolevku za jezik, a sa unutrašnje strane postoji krilce koje aktivno vežba pozicioniranje vrha jezika kao u miofunkcionalnim i govornim vežbama (br 3); Branik za jezik onemogućava tiskanje jezika i forsira disanje kroz nos (4);

(5) Bodlje za usne koje se nalaze sa spoljasnje, donje strane aparata i služe da smanje preteranu aktivnost mišića mentalisa (slika 2.).



Slika 2. Elementi trenera T4K

Preporučeno je da se nosi, kao i ostali aparati Treiner sistema, 1 do 2 sata u toku dana i 10 do 12 sati noću u toku spavanja.

Obzirom da se u sklopu preventivnog i/ili ranog ortodontskog lečenja malokluzija miofunkcionalni aparati tipa TREINERA koriste u svetu dugi niz godina, a dosadašnja klinička iskustva i naučne studije ističu njegovu efikasnost, smatrali smo korisnim da

sprovedemo ovo istraživanje, ispitamo i procenimo efekte Treiner aparata T4K, primenjenog na našim pacijentima sa ranom mešovitom denticijom a u cilju rane korekcije miofunkcionalnih navika, podsticanja transferzalnog i sagitalnog razvoja i međusobnog pozicioniranja vilica kao i boljeg pozicioniranja zuba.

2.2. TEHNIKE RANE ORTODONTSKE TERAPIJE

1. Miofunkcionalne vežbe

Miofunkcionalne vežbe su jednostavni postupci za eliminaciju parafunkcijskih uzroka koji su doveli do nastanka malokluzije, a praktikuju se paralelno s nošenjem ortodontskog aparata. Zubi su smešteni u vrlo dinamičnoj sredini usne šupljine. U njoj se prepliću mišićne aktivnosti jezika, usana i obraza - različitog intenziteta, trajanja i smera delovanja sila. U tom dinamičnom i kompleksnom okruženju položaj zuba i oblik zubnog luka definisan je balansom mišićnih aktivnosti obraza, usana i jezika, zbog čega je prisutna velika varijabilnost u obliku zubnih lukova kod ljudi (Slaj et al. 2010). Orofacijalni mišići formiraju unutrašnji i spoljašnji mišićni krug, čija ravnoteža osigurava normalan dentofacijalni razvoj. Dominacija mišića unutarašnjeg kruga rezultira protruzijom zuba i otvorenim zagrižajem, a dominacija spoljašnjih retruzijom zuba i dubokim zagrižajem (Grabowski et al. 2007). Nepogodne su loše navike, parafunkcijska ponašanja kod kojih je evidentno narušen odnos aktivnosti mišića jezika, usana i obraza.

Cilj miofunkcionalne terapije je da se uspostavi novi neuromuskularni obrazac kojim će se korigovati položaj jezika, ne samo pri funkciji već i pri mirovanju. Kreiran je celi niz miofunkcijskih vežbi za terapiju nepogodnih navika. Vežbe mišića jezika, usana, brade i obraza koje se sprovode paralelno s terapijom ortodontskim aparatom, vrlo su efikasne u zatvaranju otvorenog zagrižaja i sprečavanju ponovne pojave otvorenog zagrižaja nakon završetka ortodontske terapije, u poređenju s ortodontskom terapijom sprovedenom bez vežbi. Kod infantilnog gutanja indikovane su miofunkcionalne vežbe usmerene na stabilizaciju vrha jezika, orijentaciju jezika gore i pozadi, stiskanje zuba pri gutanju, smanjenje korišćenja donje usne te pojačavanje korišćenja gornje usne pri žvakanju i gutanju. Redosled aktivnosti napreduje od gutanja pljuvačke, drugih tečnosti i kašaste do čvrste hrane, ili od relativno lakih vežbi prema teškim. Pacijent se obučava

da pri gutanju jezik podigne na nepce, da više puta tokom dana po minutu „klokoće“ jezikom o nepce, da žvakaću gumu ili bombonu vrhom jezika prisloni uz nepce i proguta pljuvačku, da žvaće konzistentnu hranu te da stiska na zadnje zube. Takođe se može instruirati da se kontroliše da drži usta zatvorenima, diše kroz nos i vežba ritmičko stiskanje usana. Kod problema s izgovorom sugeriše se, paralelno s ortodontskom terapijom, provesti logopedsku obradu i rehabilitaciju. Jačanje tonusa orbikularisa orisa može se postići obostranim razvlačanjem rubova usana malim prstima, čemu se suprotstavljamo voljnim stezanjem usana. Vezanjem dva dugmeta na dva kraja čvršćeg konca može se izraditi jednostavna sprava za izvođenje vežbi mišića. Pacijent jedno dugme pridržava usnama, a drugo drži prstima i povlači prema napred, sprečavajući pri tome pojačanim tonusom usana izvlačenje dugmeta između usana. Vežbati se može i na način da se drži voda u ustima i naizmenično ritmički potiskuje između usne šupljine i usana. Kada dete ima naviku sisanja prsta, kao podsetnik da to ne radi, detetu se na palac koji sisa može lepiti flaster.

Jezik čini vrlo snažna grupa mišića, a tokom dana gutamo 1000–1500 puta. Iako često gutamo i zagrizamo, mandibula okludira samo oko 24 minuta, dok je disokludirana 23 i po sata. Dugo se smatralo da je nepravilan položaj jezika tokom funkcije glavni razlog niza anomalija položaja zuba, poput otvorenog zagrižaja. Izgleda da za razvoj otvorenog zagrižaja ili bimaksilarne protruzije nije toliko važno kratkotrajno učestalo dodirivanje zuba jezikom pri gutanju i govoru, niti iznos sile, već položaj jezika kada nije aktivan. Dakle, kontinuirani pritisak voluminoznog, mlohavog jezika, konstantno položenog između zuba ili neposredno iza zuba, glavni je razlog otvorenog zagrižaja i protruzije zuba kod osoba koje nemaju nasledne skeletne nepravilnosti koje bi mogle davati istu kliničku sliku (Špalj i sar. 2012).

Miofunkcionalne vežbe mogu se kod dece sprovoditi i pomoću vestibularne ploče, na način da prstom povlače držač ploče, a stiskanjem usana sprečavaju njeno izvlačenje iz usta.

2. Selektivno brušenje

Selektivno brušenje je interceptivni postupak koji primenjujemo u terapiji teskobe i prinudnog zagrižaja. Ukoliko se radi o jednostranom prinudnom ukrštenom zagrižaju koji se obično javlja u mlečnoj i ranoj mešovitoj denticiji, najčešći uzrok prinude je mlečni očnjak. Površine koje se bruse su bukalna površina donjeg i palatinalna površina gornjeg, ili njegovi oštri vrhovi. Ako je prisutan prinudni progenerativni zagrižaj brusi se mezijalni brid gornjeg, te distalni brid donjeg mlečnog očnjaka. Selektivnim brušenjem možemo rešiti i blagu zbijenost zuba. Brušenjem mezijalnih površina mlečnih očnjaka stvaramo prostor za poravnavanje inciziva, a često se bruse i mezijalne površine drugog mlečnog molara da bi se stvorio prostor za smeštaj prvog premolara (Milic i sar. 2017).

3. Serijska ekstrakcija zuba

Serijska ekstrakcija se može definisati kao određeno, planirano vađenje mlečnih i/ili stalnih zuba u slučajevima mešovite denticije s ciljem pravilnog nicanja, eliminacijom zbijenosti inciziva i kasnije potrebe za fiksnom ortodontskom terapijom. Termin „serijska ekstrakcija“ je prvi iskoristio Kjellgren 1929. godine, a Nance je metodu popularizovao 1940 ih godina.

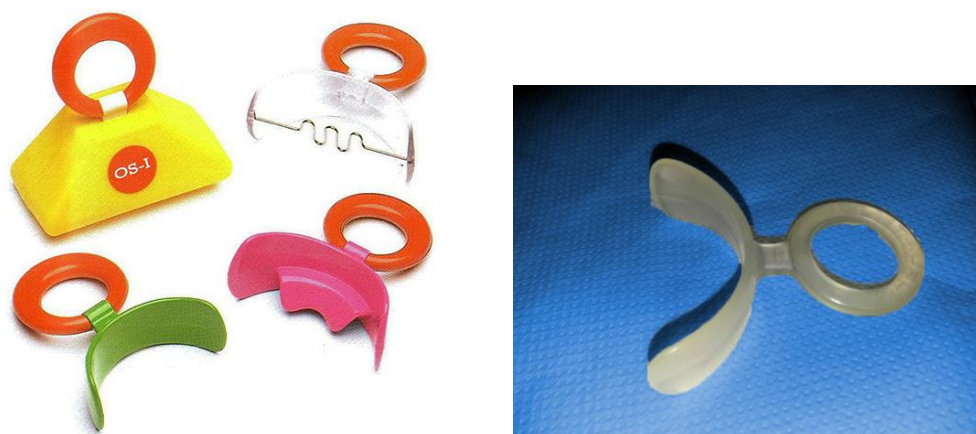
U slučajevima gde su lateralni incizivi protrudirani ili blago rotirani, a zbijenost nije izražena, metoda serijske ekstrakcije se izvodi tako da se prvo ekstrahira mlečni očnjak u uzrastu od 8-10 godina, zatim se vadi prvi mlečni molar u uzrastu od 10 do 11 godina, a poslednji se ekstrahira prvi premolar. Preporučuje se da se zadnja ekstrakcija uradi u vreme dok je prvi premolar skoro ceo nikao, a očnjak do pola. Na taj način očnjaku je omogućeno nicanje u prostor u dentalnom luku. Veruje se da ekstrakcija mlečnog očnjaka za vreme erupcije lateralnih inciziva, oko 8. godine, uključuje rizik od smanjenog razvoja zubnog luka, jer u vreme erupcije inciziva prednji deo zubnog luka dostiže gotovo potpuni transferzalni razvoj. Stoga se kao pravilo uzima da se mlečni očnjak ekstrahira tek kada je izniklo pola lateralnog inciziva, znači oko 9. godine. Takođe je bitno da se ekstrakcija prvog premolara ne učini prerano, jer njegovo pravovremeno vađenje osigurava najveći prostor za nicanje očnjaka. Ukoliko se ekstrakcija uradi prerano, rizikujemo mezijalno pomeranje drugog mlečnog molara ili drugog premolara i ponovni nedostatak mesta za očnjak uprkos vađenju. Serijska

ekstrakcija može postići neuspeh i ako su lateralni incizivi rotirani 45-90° (Milic i sar. 2017).

2.3 APARATI ZA RANU ORTODONTSKU TERAPIJU

1. Vestibularna ploča

Vestibularna ploča je jednostavan aparat koja se primenjuje u ranoj terapiji ortodontskih anomalija, u uzrastu od 3-9 godina. Radi se o mobilnom aparatu koja pasivno leži u vestibularnom području maksile i mandibule, a aktivira se delovanjem perioralne muskulature. Prema izradi, može biti individualno izrađena od akrilata u laboratoriji, na osnovu otiska i konstrukcionog zagrižaja, gotova konfekcijska ili polukonfekcijska koja se adaptira pacijentu. Konfekcijske vestibularne ploče su na tržištu dostupne od različitih materijala: plastike, gume i silikona, a dolaze u dve ili tri veličine. Indikacije za vestibularnu ploču su nepravilne navike sisanja prsta, tiskanja jezika ili disanja kroz usta; rani stadijum pojedinih ortodontskih anomalija - klase II/1 i III, otvorenog zagrižaja; za mioterapiju – jačanje tonusa mišića orbikularisa orisa. Dete treba ponavljati vežbe s vestibularnom pločom više puta dnevno, na način da palcem ili kažiprstom povlači za prsten, a napetim usnama ne dozvoljava njeno izvlačenje iz vestibuluma, čime aktivira mišić orbikularis oris. Ploča je odmaknuta od lateralnih zuba i alveolarnog grebena te drži mišić obraza na odstojanju i napinje ih, dok oni pokušavaju da se vrate u prvobitan položaj. Tako izazvana mišićna sila prenosi se preko akrilatnog ili gumastog tela i vrši pritisak na protrudirane frontalne zube uz koje prileže, stimulišući njihovu retruziju i/ili zatvaranje dentoalveolarnog otvorenog zagrižaja. Dodatno se s oralne strane može ugraditi akrilatni štitnik ili žičana rešetka za jezik. Kod klase II/1 vestibularna ploča prileže uz gornje frontalne zube, a s oralne strane može imati akrilatnu nagriznu vodilju koja stimulise držanje mandibule u mezijalnom položaju. Kod klase III vestibularna ploča odmaknuta je od gornjeg fronta, a prileže na donje frontalne zube, te ima u akrilatu otisnut njihov labijalni reljef kako bi stimulisala njihovu retruziju (Špalj i sar. 2012, Milic i sar. 2017). Slika 3.



Slika 3. Vestibularne ploče

2. Usni odbojnik

Usni odbojnik je pasivan ortodontski aparat koja se aktivira delovanjem mišića orbikularisa orisa (Slika 4). Smešten je u prednjem delu vestibuluma, zaobilazi frenulum, a od alveolarnog grebena je odmaknut 2-3 mm. Koristi se u mešovitoj i stalnoj denticiji za uklanjanje nepogodnih navika grizeња i uvlačenja usne, kao držač mesta kod preranog gubitka zuba i sidrište pri vođenoj erupciji zuba, za uspravljanje mezijalno nagnutih i atipično rotiranih prvih stalnih molara, ispravljanje oralno nagnutih sekutića te razvoj apikalne baze anteriorno i lateralno. Sastoji se od žičanog luka, debljine 1,15 mm, koji se umeće u bukalne cevčice pričvršćene na prstene na prvim stalnim molarima. Frontalni deo luka je obložen akrilatom ili gumom da spreči povrede sluznice i usne. Razlikujemo usni odbojnik za gornju i donju vilicu. Može se kupiti gotov ili individualno izraditi. Trajanje terapije je oko godinu dana (Špalj i sar.2012).



Slika 4. Usni odbojnik

3.LM-aktivator

LM- aktivator je miofunkcionalni silikonski aparat za ranu ortodontsku terapiju. Koristi mišićnu silu za usmeravanje zuba u pravilan položaj prilikom nicanja. Tretman započinje obično kada počinje nicanje prvog stalnog donjeg sekutića. Može se takođe koristiti u kasnoj mešovitoj ili ranoj stalnoj dentaciji. Postoji više različitih kombinacija modela i veličina pa je moguće izabrati onaj koji najbolje odgovara pacijentu bez potrebe za individualnom izradom. U prednjem delu ima tri otvora za lakše disanje (slika 5). Postoji visoki i niski model. Visoki model se primenjuje kod terapije otvorenog zagrižaja, i ima deblji sloj molarnog dela. Primenuju se kod blagih preklopa, kod preklopa jednog zuba, rotacija ili zbijenosti u prednjem segmentu, distokluzije, ukrštenog i otvorenog zagrižaja. Kontraindikovani su kod jako uskog gornjeg luka, klase III, središnje dijasteme veće od 3 mm, palatinalno impaktiranog zuba i rotiranih zadnjih zuba. Nosi se uveče tokom spavanja. (www.lm-dental.com/products/orthodontic-appliances/indications, Myrland et al. 2014). Slika 5.



Slika 5. LM aktivator

4. Orthotropics

Orthotropics ili tehnika vođenog rasta lica se javila kao nova metoda preventivne i rane interceptivne ortodontske terapije za vreme mešovite denticije. Prof. dr Mike Mew je dosao na ideju za lečenje pacijenata na ovaj način, što sprovodi u svojoj klinici u Engleskoj, u okolini Londona već duži niz godina. Dolazi od reči ortho, što znači ravno, pravilno, i reči tropics što znači rast. Radi se o sprečavanju nepovoljnog rasta lica, odnosno usmeravanja u pravilan položaj, ali bez operacije kao što se to postiže prilikom ortognatske hirurgije. U prvoj fazi cilj je postići širenje maksile, da jezik dobije dovoljno prostor za smeštaj na krovu usne šupljine, i da se prednji gornji zubi smeste u idealan položaj. Aparat je mobilan, i nosi se 24 h dnevno kroz 4-6 meseci, dok ne dobijemo željeni položaj (Center for early orthodontic treatment 2019. Orthotropics® | Facial Growth Guidance). U tom stadijumu se razvije izraženija diskrepanca između gornjeg i donjeg zubnog luka nego što je bila u početku. Nakon pripreme faze koriste se Biobloc ili ADAPT- LGR (Anterior Developer and Postural Trainer with Landing-Gear Reminders) za pomak donje vilice prema napred (link www.earlyorthodontics.com//facial-growth-guidance-biobloc-orthotropics). Aparati su mobilni, i nose se 24h na dan, osim za vreme jela, pranja zuba, sviranja instrumenta ili bavljenja sportskim aktivnostima. Aparati imaju male plastične vodilje za navođenje donje vilice u isparavan prednji položaj. Svakih nekoliko nedelja, prema napretku, treba prilagoditi aparat, a potpuna korekcija se postiže za 6-8 meseci. Cilj je da detetu uđe u naviku novi oralni položaj i da se vremenom upotreba aparata u potpunosti izbací.

2.4 FUNKCIONALNI APARATI

Funkcionalni aparati predstavljaju posebnu grupu ortodontskih aparata sa specifičnim načinom delovanja. Po pravilu nemaju aktivne komponente kao što su žičane opruge, ortodontski zavrtnji ili drugi vidovi izvora veštačke, mehaničke sile, već umesto toga koriste biološke sile koje proizvode mastikatorni mišići i perioralna meka tkiva lica. Iz tog razloga ih često nazivamo i miofunkcionalni aparati. Mehanizam delovanja funkcionalnih aparata temelji se na uključivanju neuromuskularne aktivnosti mastikatornih mišića. Pritisak koji funkcionalni aparati proizvode prenosi se na sve

strukture sa kojima dolazi u kontakt, što izaziva, zbog istežanja mišića povećanje broja miotatičkih impulsa iz mišićnih vretena, prvenstveno u mastikatornim mišićima. Takođe pojedine vrste funkcionalnih aparata pomoću određenih elemenata menjaju trenutni balans ekstra i intraoralnih sila, usmeravajući ili eliminišući pritisak mekih tkiva obraza, usana i jezika na vilice i alveolarne nastavke, utičući na njihov razvoj i položaj zuba. Posle izvesnog vremena izotonusna kontrakcija prelazi u izometrijsku, mišić hipertrofiše, osnažuje se i vrši pritisak zajedno sa apratom na mandibulu i maksilu (Kuburovic 2003).

Aktivator

Aktivator je i danas jedan od najčešće primenjivanih funkcionalnih ortodontskih aparata za korekciju različitih tipova malokluzija. Vodi poreklo od Pierre Robinovog monobloka, koji je prvobitno konstruisan radi lečenja teških oblika mandibularnog retrognatizma kod novorođenčadi. Kasnije Andresen je izvršio neke izmene i na taj način unapredio prvobitni dizajn. Originalni Andresonov funkcionalni aparat je modifikovao Haupl i bio je aparat izbora u Nemačkoj, dugi niz godina (Markovic i sar. 1988, Milic i sar. 2017). Ovaj aparat leži labavo u ustima, pomera donju vilicu nekoliko milimetara unapred i koristi srednje otvaranje u vertikalnom pravcu. Sastoji se od širokog akrilatnog tela sa velikom lingvalnom ivicom da bi se zadržala mandibula u prednjem položaju. Originalni aparat je retiniran labavo, delovanjem gornjeg labijalnog luka i sa transpalatinalnom žicom kao podrškom. Labava retencija je namerno uradjena, jer se mislilo da će pacijent konstantno aktivirati mišiće da bi aparat držao u ustima i na taj način pospešio efekte terapije. Zbog ovoga je dobio ime aktivator. Akrilat je izbrušen da omogući nicanje bočnih zuba, gornjih ka distalno i okluzalno, a donjih ka mezijalno i okluzalno.

Drugi tip aktivatora je modifikovan od strane Harvolda i Donald Woodsidea i kod takvog aktivatora povećan je vertikalni razmak između vilica da bi se poboljšala retencija i pojačalo zatezanje mekih tkiva. Bočno je postavljen akrilat da spreči nicanje gornjih bočnih zuba i ostavljen prostor za nicanje donjih bočnih zuba, a postavljen je i akrilat preko donjih inciziva da bi se smanjila njihova protruzija. Palatinalna zica je zamenjena akrilatnom da bi pacijent još intenzivnije morao da koristi mišiće u cilju zadržavanja aparata u ustima. Mogući su i brojni dodaci ovom aparatu u vidu pelota,

šrafova i opruga koje su pojedini autori ugrađivali u cilju modifikacije osnovnog modela.

Danac Jorgensen 1974. je isticao da je upotreba aktivatora indikovana kod malokluzija prouzrokovanih lošim oralnim navikama, kao što su sisanje donje usne ili prsta i disanje kroz usta, ali da se može koristiti i kod skeletnih poremećaja. Kao idealno vreme za početak terapije loših navika prporučuje se uzrast od oko 9 godina sa mešovitom denticijom.

Regulator funkcije po Fränkel-u

Frankel je svoj pokretni tkivno noseći aparat nazvao i funkcionalni korektor. Fränkel-ovi pogledi na biomehanička zbivanja u orofacijalnoj regiji temelje se na Wolf-ovoj (1892) i Roux-ovoj (1895) hipotezi o funkcionalnom prilagođavanju, odns. da su za oblik i međusobni položaj dentoalveolarnih lukova odgovorni, pored mastikatorne muskulature i meka tkiva obraza, usana, jezika, kao i promena atmosferskog pritiska u usnoj šupljini. Fränkel smatra da se pozitivan učinak različitih ortodontskih aparata bazira na promeni prisutne biomehaničke ravnoteže, do čega dolazi usled delovanja usmerenih mehaničkih sila nastalih na tri osnovna načina: aplikacijom pritiska, eliminacijom pritiska ili aplikacijom vuče. One dovode do specifičnog odgovora tkiva u vidu formiranja tzv. "vodeće osteogene strukture", a time i remodelacije kosti. Morfološke promene ne nastaju kao direktna posledica pojačanog delovanja ili odsustva sile, već posredno, putem specifične promene oblika tkiva i ćelija, kao i hidrostatičkog pritiska u kapilarima i tkivima. Ove promene sada imaju direktan uticaj na diferencijaciju pluripotnetnih ćelija vezivnog tkiva u ćelije sposobne za osteoblastičnu i osteoklastičnu aktivnost.

Konstruisan je da preoblikuje meka tkiva, kao i da preusmeri položaj mandibule i smanji nepoželjno pomeranje zuba. Lingvalna akrilatna ivica drži mandibulu u mezijalnom položaju, dok labijalne mandibularne i bukalne pelote sprečavaju pritisak donje usne i obraza na zubne lukove, omogućavajući njihovu transverzalnu ekspanziju. Istovremeno dolazi i do razvijanja apikalnih baza vilica kao posledica aplikacije vuče usled istezanja periosta u dnu vestibuluma. Ovi akrilatni delvi su povezani žičanim elementima, labijalnim lukom i transpalatinalnim lukom. Obzirom da je Frankel bio

pristalica teorije funkcionalnog matriksa, konstrukcija aparata je izvedena tako da utiče i deluje na nepovoljne sile mišića i mekih tkiva koje izazivaju anomaliju. Na taj način se preko adaptivnih procesa izazvanih mehaničkim silama reguliše anomalija. Po autoru, glavni problem nije više u primeni mehaničkih sila, već u nedostatku sigurnosti da su one i po prestanku nošenja aparata uspele da definitivno izmene i modifikuju početne sile koje su i izazvale anomaliju. Frankel je mišljenja da će morfološki rezultati terapije ostati stabilni jedino ako je postignuta ravnoteža između biomehaničkih sila i spoljnih nepovoljnih faktora. Samo pod uslovom proizvedene retencije doći će do spontane adaptacije mekih tkiva, ali se ne može sa sigurnošću predvideti i stepen te adaptacije.

Fränkel opisuje tri osnovna tipa regulatora funkcije.

Regulator funkcije tipa FR I, je namenjen korekciji anomalija klase II/1 praćenih protruzijom gornjih inciziva, dok je donja usna najčešće zarobljena između gornjih i donjih sekutića. Sublingvalni štitić odnosno akrilatna pelota pomaže dovođenju mandibule u pravilan sagitalni odnos sa gornjom vilicom. Ukoliko se donja vilica iz prinudnog odnosno terapijskog položaja, koji smo predvideli konstrukcionim zagrižajem, pomeri ka prvobitnom stanju distalne okluzije, doći će do kontakta lingvalnog štitića sa sluzokožom sublingvalnog alveolarnog područja, što će izazvati aktivaciju zaštitnih refleksa koji ponovo orjentišu donju vilicu u frontalnom smeru. Pelote za donju usnu relaksiraju m. mentalis, što takođe pomaže mezijalizaciji mandibule, ali i ispravljaju položaj donje usne, postavljajući je ispred gornjih sekutića. Na ovaj način dolazi do sklapanja usana, i forsiranja nazalne respiracije, što blagotvorno deluje na razvoj viličnih struktura.

Regulator funkcije tipa FR II, je po svojoj konstrukciji gotovo identičan tipu I, uz dodatak žičanog protruzijskog luka iza gornjih sekutića, i u prvom redu služi za korekciju strmog zagrižaja, odn. malokluzija klase II/2.

Regulator funkcije tipa FR III, namenjen je za lečenje progenih zagrižaja, odnosno malokluzija klase III. U ovom slučaju vestibularne pelote su postavljene ispred gornjih sekutića, što u sadejstvu sa protruzijskim lukom sa palatinalne strane dovodi do njihove proklinacije. Labijalni luk ispred donjih sekutića vrši njihovu retroklinaciju. Tokom lečenja ovom napravom dolazi uglavnom do dentoalveolarnih promena i korekcije

sagitalnih okluzalnih odnosa usled promene nagiba sekutića. Nema jasnih naučnih potvrda da dolazi do značajnijih skeletnih promena, te ga je s toga indikovano koristiti samo kod blagih oblika progenog zagrižaja (Milic i sar. 2017).

2.5 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Lečenje nekih malokluzija treba započeti u mlečnoj ili ranoj fazi mešovite denticije jer status mlečne u velikoj meri utiče na razvoj stalne denticije (Proffit 2006, Kurol & Berglund 1992, Pirttiniemi et al. 1990, Sonnesen et al. 2001, Thilander 2002.).

Kod dece sa hroničnom oralnom respiracijom i inkompetentnim usnama već u mlečnoj denticiji može se dijagnostikovati i distalni zagrižaj. Ukoliko se ne leči, prenosi se na mešovitu i stalnu denticiju, zajedno sa uskošću gornje vilice, visoko zasvođenim nepcem i protruzijom i teskobnošću gornjih frontalnih zuba (Proffit 2006, Ramirez-Yañez 2005, Fujiki et al. 2004, Ramirez-Yañez 2009/2, Milic i sar. 2009, Quadrelli et al. 2002.). Rano lečenje otvorenog zagrižaja, koji je uzrokovan infantilnim gutanjem ili sisanjem prsta, je veoma važno u prevenciji teške malokluzije i neuravnoteženog rasta lica u celini, sa dominacijom vertikalnog rasta (Patti & Perrier 2005).

Neki autori iznose da je posteriorno ukršten zagrižaj jedna od najčešćih malokluzija mlečne denticije, kod dece bele rase. Ako se ne leči može dovesti do kraniofacijalne asimetrije (Kurol & Berglund 1992, Pirttiniemi et al. 1990, Sonnesen et al. 2001, Thilander 2002). Kasnije lečenje ukrštenog zagrižaja ima veći rizik od oštećenja temporomandibularnog zgloba (Pirttiniemi et al. 1990, Sonnesen et al. 2001, Proffit 2006).

Efekti proizvedeni trener aparatima na maksilu i mandibulu demonstrirani su kroz naučne studije i kliničke slučajeve tretirane ovim aparatima i objavljeni u aktuelnoj literaturi (Ramirez-Yañez & Chris Farrell 2005, Quadrelli et al. 2002, Usumez et al. 2004, Ramirez-Yañez 2007, Ramirez-Yañez & Faria 2008, Boucher et al. 2008, Das & Reddy 2010, Nandini 2011, Hong et al. 2016, Pallavi & Surzakanth 2013, Iwata 2016.). Ističe se da ovaj prefabrikovani funkcionalni aparat proizvodi sagitalni efekat sličan onim funkcionalnim aparatima koji su dizajnirani da stimulišu mandibularni rast i

razvoj dovodeći mandibulu napred u položaj tet-a-tet, kao što su aktivator, bionator, twin blok, Frenklov regulator funkcije ili Herbst aparat (Ramirez-Yañez & Farrell. 2005, Kraus 1956, Toth & McNamara 1999, Firatli & Ulgen, 1996). Dovodeći mandibulu u anteriornu poziciju Treiner, kao i ostali funkcionalni aparati dovodi do istezanja vlakana mišića protraktora mandibule (maseter, pterigoideus medijalis i lateralis). Tokom 10-12 sati nošenja trenera noću, mišići ostaju istegnuti, prečnik krvnih sudova je smanjen što onemogućava dovoljan protok krvi, smanjuje oksigenaciju i razmenu materija. Usled nagomilavanja mlečne kiseline u istegnutim mišićima javlja se mišićni zamor. Sličan fiziološki proces se dešava u bilo kom delu tela kada se otpočne treniranje i vežbanje pa se mišići koji dugo nisu bili korišćeni aktiviraju. Kada se aparat ujutru izvadi iz usta, mišići protraktori upadaju u hiperkontraktilnost koja pomera mandibulu napred i nazad. Ovo je razlog što se pacijenti koji nose Treiner prvih nekoliko nedelja žale na bol, a kada ujutru izvade aparat iz usta ne mogu da održe mandibulu u opuštenom položaju ni u maksimalnoj interkuspidaciji (Ramirez-Yañez 2009/1, Ramirez-Yañez 2009/2). Naknadna hiperkontraktibilnost, prethodno više časova istegnutih mišića, dovodi do povećanja protoka krvi i odnošenja nagomilane mlečne kiseline. Istovremeno, povećani protok krvi, donosi do tretiranih mišića više nediferenciranih ćelija sposobnih da se diferenciraju u mioblaste što vodi stvaranju novih mišićnih vlakana u mišićima protraktorima mandibule (Frost 2003). Porast količine mišićnih vlakana i njihova utreniranost omogućavaju mandibuli da u nastavku lečenja bude održana u anteriornom položaju mišićima protraktorima, bez mišićnog zamora (Fujiki et al. 2004, Ahlgren & Stradivari 1992).

Drugi značajan efekat trenera T4K koji se navodi u literaturi je stimulacija transferalnog razvoja zubnih lukova (Ramirez-Yañez et al. 2007). Autori iznose da kod pacijenata tretiranih trenerom T4K postoji značajan porast u rastojanju između očnjaka, prednjoj i zadnjoj širini zubnih nizova. Mehanizam nastanka ovog efekta je sličan kao kod Frenklovih regulatora funkcije (Firatli & Ulgen 1996). Prisustvo bukalnih štitova udaljuje obraze od bukalnih predela gornjih i donjih bočnih zuba čime se neutrališe sila od 2,7g/cm³ kojom bukcinator normalno deluje na bočne zube. Ova sila može biti povećana do 20g/cm³ kod pacijenata sa navikom sisanja prsta ili tiskanja jezika, a kod istih pacijenata u predelu uglova usana odnosno očnjaka i do 80g/cm³ (Frost 2003, Lindner & Hellsing 1991). Neutralisanje ovih sila dozvoljava da sila, proizvedena

aktivnošću pravilno pozicioniranog jezika u ovom aparatu, deluje na lingvalna područja bočnih zuba stimulišući razvoj dentoalveolarnih jedinica tih zuba prema bukalno. Druga funkcija bukalnih štitova je istežanje bukcinatora i orbikularis orisa, čime se stvara zona tenzije na području pripoja ovih mišića. U zoni tenzije stimulirana je apozicija kosti kako u maksili tako i u mandibuli što doprinosi njihovom transferzalnom razvoju (Firatli & Ulgen 1996).

Treiner T4K pokazao se klinički vrlo efikasnim u poboljšanju vertikalnih odnosa gornjih i donjih zuba (vertikalni preklop) kod pacijenata koji imaju dubok ili otvoren zagrižaj (Ramirez-Yañez 2009/3, Usumez et al. 2004, Dinkova 2014). Interesantno je kako isti aparat deluje na drugačiji način kod dubokog odnosno otvorenog zagrižaja. Pacijenti sa dubokim zagrižajem imaju jače mišiće zatvarače što rezultira naglašeno krivom okluzalnom ravni (naglašena Špeova kriva), pri čemu su sekutići preterano a bočni zubi nedovoljno iznikli. Prisustvo trenera u ustima zbog silikonske površine između gornje i donje komponente aparata ne dozvoljava maksimalnu interkuspidaciju što smanjujući opterećenje na bočnim zubima, omogućava njihovim dentoalveolarnim jedinicama da se razvijaju u vertikali. Ovo rezultira postavkom zuba u ravnu okluzalnu ravan koja je zadata okluzalnim površinama aparata. Sa druge strane upotrebom trenera T4K otvoreni zagrižaj čiji je najčešći uzrok interponiranje jezika pri infantilnom gutanju, uspešno se zatvara rotacijom mandibule suprotno smeru kazaljki na satu (Quadrelli et al. 2002). Obuka i stimulacija jezika da se pozicionira u fiziološki položaj, postiže se lingvalnim krilcem lociranim u gornjoj palatinalnoj oblasti svih trener aparata kao i T4K. Interponiranje jezika između zuba je apsolutno onemogućeno, što zajedno stimuliše vertikalni razvoj njihovih dentoalveolarnih jedinica i korekciju otvorenog zagrižaja.

Oralna respiracija i inkompetentne usne u periodu rane mešovite denticije su prava indikacija za primenu trener aparata (Ramirez-Yañez&Chris Farrell 2005, Ramirez-Yañez 2009/2, Ramirez-Yañez 2009/3). U ranom dečjem dobu najčešći uzrok hronične oralne respiracije je opstrukcija nazofaringealnog vazdušnog puta preterano uvećanim adenoidnim vegetacijama. Pri disanju kroz usta, jezik je u niskom položaju, nema kontakt sa palatumom, meko nepce je u stalnoj toničnoj kontrakciji, tonus orbikularis orisa slabi pa gornja usna postaje kratka i posuvraćena a donja punija i podvlači se iza

često protrudiranih gornjih sekutića, na koje ne deluje. Gornja vilica ostaje uska u odnosu na donju, postoji nepravilan položaj ili teskobnost gornjih frontalnih zuba, ukršten ili sklonost ka ukrštenom zagrižaju i poremećen sagitalni i vertikalni odnos vilica. Određeni procenat dece i nakon uklanjanja nazofaringealne opstrukcije, nastavlja i dalje da diše kroz usta, zbog stečene navike. Već nastale morfološke promene na kraniofacijalnom sistemu se na ovaj način održavaju i u daljem toku rasta i razvoja (Nelson et al. 1993). Autori ističu da je kod ovih pacijenata T4K je aparat izbora u mešovitoj denticiji (Ramirez-Yañez&Chris Farrell 2005, Ramirez-Yañez 2009/2, Ramirez-Yañez 2009/3, Ramirez-Yañez et al. 2007, Usumez et al. 2004, Iwata2016, Nandini & Patil 2011). Njime se postiže uspostavljanje nazalne respiracije, razvoj gornjeg zubnog luka u transferzali i poboljšanje sagitalnog i vertikalnog odnosa vilica.

Kao što je već pomenuto, inkompetencija usana je udružena sa oralnom respiracijom. Uzrok je mala mišićna aktivnost orbikularis orisa što povećava aktivnost mentalisa i obrnuto (Tosello et al. 1999, Lowe& Takada 1984). Kod pacijenata koji ne održavaju ispravan odnos usana, mentalis održava veću aktivnost. Dakle, mišićna aktivnost orbikularis orisa kod ovih pacijenata je veoma mala ili čak i ne postoji. Kod ovih pacijenata kompetentnost usana postiže se povećanom aktivnošću mentalisa koji gura donju usnu na gore da dodirne gornju za koju je već rečeno da je uglavnom kratka i posuvraćena. T4K ima neke elemente na svojoj prednjedonjoj površini bukalnog štita koji dodiruju mukoze donje usne kada je usna podignuta mentalisom (Ramirez-Yañez 2009/2). Stimulacija mukoze donje usne inhibira aktivnost mentalisa (Tosello et al. 1999). Zbog prethodno pomenutog antagonizma, smanjenje aktivnosti mentalisa, povećava aktivnost orbikularis orisa (Tosello et al. 1999). Ovim mehanizmom trener T4K forsira razvoj i jačanje orbikularis orisa čime poboljšava fiziološku kompetentnost usana.

CILJ ISTRAŽIVANJA

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

1. Kliničkofunkcionalnom analizom ispitati da li i u kojoj meri dolazi do :
 - a) promena u vršenju orofacijalnih funkcija u toku terapije trenerom T4K
 - b) transferzalnog rasta maksile i mandibule
 - c) smanjenja teskobnosti u predelu sekutića
 - d) smanjena stepena ukrštenog zagrižaja
 - e) poboljšanja horizontalnog i vertikalnog odnosa sekutića
2. Analizom profilnog telerendgen snimka ispitati promene nastale u toku terapije trenerom T4K na:
 - a) Sagitalni rast maksile i mandibule
 - b) Mezijalno pomeranje mandibule
 - c) Međuvilične odnose
 - d) Pravac rasta lica
 - e) Položaj sekutića

U ostvarivanju postavljenih ciljeva pošli smo od sledeće hipoteze:

RANA ORTODONTSKA TERAPIJA TREINEROM T4K U UZRASTU OD 6-8 GODINA DOVODI DO ZNAČAJNE KOREKCIJE FUNKCIONALNIH I MORFOLOŠKIH Odstupanja, što poboljšava facijalnu estetiku i rano otklanja razvojne smetnje čime se sprečava njihov dalekosežan negativan uticaj na preostali orofacijalni razvoj.

MATERIJAL I METODE

4. MATERIJAL I METODE

Ispitivanje je sprovedeno na uzorku od 120 ispitanika oba pola, starosti od 6-10 godina, koji su se javili radi lečenja na Kliniku za ortopediju vilica i/ili Kliniku za dečju i preventivnu stomatologiju, Stomatološkog fakulteta u Pančevu.

Osnov za selekciju **prve grupe ispitanika - terapijska**, u daljem tekstu **Grupa T1**, koji će biti lečeni trenerom T4K, predstavljao je pored klinički manifestnih ortodontskih problema, zbog čega su se pacijenti i javili na lečenje, prisustvo poremećenih orofacijalnih funkcija: oralna respiracija manjeg ili većeg obima, inkompetentne usne, infantilno gutanje, sisanje prsta. Svi ispitanici su se prvi put javili ortodontu i bili su uzrasta 6-8 godina. Grupu je činilo 60 ispitanika koji će biti longitudinalno praćeni i ponovo ispitivani nakon godinu i po do dve godine lečenja trenerom T4K kada će činiti **Grupu T2**.

Druga grupa ispitanika - kontrolna, sastojala se od 60 ispitanika sa pravilnim orofacijalnim funkcijama: disanje kroz nos, kompetentne usne, zrelo gutanje, maseterično žvakanje i skeletnim odnosom u I klasi. Prva **kontrolna grupa ispitanika (K1)** je po starosti odgovarala godištu dece iz terapijske grupe na početku terapije (T1). Ovi ispitanici nisu imali ni funkcionalnih ni skeletnih problema. Blaga teskobnost ili samo nepravilan položaj novoizniklih sekutića nisu bili izričita indikacija za početak ortodontskog lečenja, a prisustvo normalnih funkcija i skeletnog odnosa opredelilo nas je da pružimo šansu prirodnom rastu i razvoju i njihovu terapiju, ako bude i dalje potrebna odložimo za period od godinu ipo dana. Drugu **kontrolnu grupu ispitanika (K2)** sačinjavali su longitudinalno praćeni ispitanici podgrupe (K1) koji po uzrastu odgovaraju starosti dece iz terapijske grupe na kraju terapije trenerom T4K, a nisu bili ortodontski lećeni.

Distribucija ispitanika prema starosti i polu pokazuje da nema statistički značajnih razlika u zastupljenosti polova i starosti među ispitivanim grupama, zbog čega su pogodne za statističku obradu i zaključivanje.

U terapijskoj grupi ispitanika, koji su lećeni trenerom T4K (Myofunctional Research Company, Australia) razlika između merenih parametara na početku (Grupa T1) i na kraju terapije (Grupa T2), predstavlja zbirni efekat terapije i samog rasta ispitanika. U

kontrolnoj grupi, razlika merenih parametara prve (Grupa K1) i druge (Grupa K2) kontrolne grupe ispitanika, predstavlja efekte jednoipogodišnjeg ili dvogodišnjeg rasta ispitanika.

Na svim ispitanicima primenjen je uniformni dijagnostički postupak:

- uzimanje anamneze od roditelja i deteta,
- kliničko-funkcionalna ispitivanja,
- lateralno kefalometrijsko snimanje i analiza profilnih telerendgenskih snimaka.

Prikupljeni podaci evidentirani su u istraživačke kartone (Sl 6.) u kolonama T1, T2, K1 i K2.

Istraživački karton br.		27					
Ime i prezime:	BUBIĆIĆ, BLAGA						
Datum rođenja:	3. 11. 2003.						
Starost:	7. god. 1 mes.						
Adresa i telefon:							
Broj kliničkog kartona:							
Datum:	8. 12. 10.						
Anamneza							
Pol	m			T1	T2	K1	K2
Tip disanja	na usta	na nos	komb.	U 2 R	N 2 O		
Sisanje prsta	ne		da	N 2	N 2		
Interp. jezika	ne		da	O 2 R	N 2		
Druge loše navike	ne		da	N 2	N 2		
Prethodne ortodontske terapije	ne		da	N 2	N 2		
Kliničkofunkcionalno ispitivanje							
Opšti telesni razvoj	tež.		visina	32/114			
Temperament	živahno		učmalo				
Oph - Gn.							
Zy-Zy							
Indeks lica							
Lice	usko	šrednje	široko	O 2 R	N 2 O		
Usta	otvorena		zatvorena	N 2 O	N 2 O		
Usne	kompet.		inkompet.	N 2 O	N 2 O		
Disanje kroz usta	ne		da	O 2 R	N 2		
Dubina preklopa				2	2		
Inciz. stepenik				3	3		
Taskobnost u frontu	gore	dole	gore i dole	O 2 R	N 2 O		
Ukršten zagrizaj	ne	jednostrano	obostrano	O 2 R	N 2 O		
Okluzija u sagitali	I	II	III	2	2		
Status zuba	6 8 9 11 21 12 11 12 6						
	6 8 9 11 21 12 11 12 6						

Sl. 6. Istraživački karton

4.1. ANAMNEZA

Anamnestički podaci uzimani su od roditelja i dece, a korišćeni u svrhu selekcije ispitanika i svrstavanja u jednu od dve ispitivane grupe. Evidentirani su: tip disanja,

dužina trajanja oralne respiracije, predhodne adenoidektomije, sklonost ka mekoj ili čvrstoj hrani, loše navike i ortodontsko lečenje.

4.2. KLINIČKO-FUNKCIONALNA ISPITIVANJA I PREMERAVANJA

Ovim ispitivanjima obuhvaćeno je:

1. Procena tipa lica i svrstavanje u kategoriju:

- široko
- srednje ili
- usko lice

Ekstraoralnim merenjem, pomoću kefalometra, merena je

širina lica (rastojanje Zy-Zy)

visina lica (rastojanje Oph-Gn) i izračunavan

indeks lica (po formuli $\text{Oph-Gn} / \text{Zy-Zy} \times 100$)

Na osnovu vrednosti indeksa lica određivan je tip lica:

< 94	široko lice
94 – 104	srednje lice
>104	usko lice

2. Procena tipa disanja i svrstavanje u jednu od dve kategorije:

- kroz nos i kombinovano, ali dominira kroz nos
- kombinovano ali dominira kroz usta

3. Procena odnosa usana i svrstavanje u kategoriju:

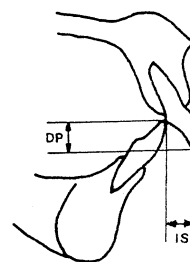
- kompetentne usne ili
- inkompetentne usne

4. Procena tipa gutanja:

- zrelo ili
- infantilno gutanje

5. Intraoralno merenje:

- dubine preklopa sekutića i
- incizalnog stepenika. (Sl. 7.)



6. Procena prisustva teskobnosti zuba u frontalnom segmentu:

- gornje vilice i/ili
- donje vilice

7. Registrovanje nepravilnog položaja:

- gornjih sekutića
- donjih sekutića

8. Procena oblika gornjeg zubnog niza i svrstavanje u jednu od tri kategorije:

- oblik parabole (normalan oblik)
- oblik slova V ili
- oblik izduženog slova U (Sl.8.)



Slika 8.

9. Procena usklađenosti veličine vilica u transferzali (širine) i svrstavanje u jednu od kategorija:

- usklađene u predelu prednje širine bez teskobnosti sekutića
- usklađene u predelu prednje širine sa teskobnošću gornjih sekutića
- usklađene u predelu prednje širine sa teskobnošću i gornjih i donjih sekutića
- gornja uža od donje u predelu prednje širine ili
- gornja uža od donje u predelu zadnje širine

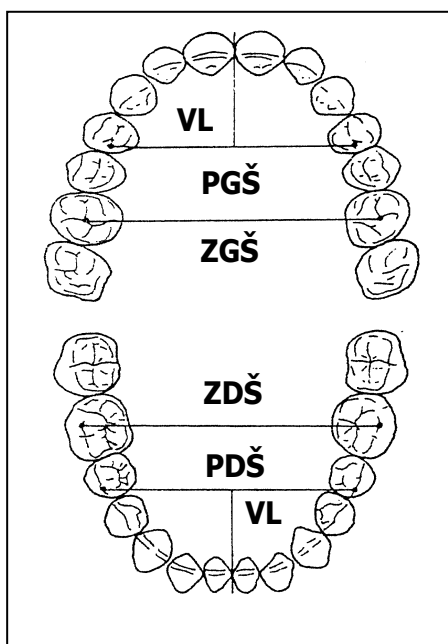
10. Merenje visine gornjeg zubnog niza i svrstavanje izmerene vrednosti u jednu od kategorija:

- prosečna visina gornjeg zubnog luka (VGZL) u odnosu na zbir meziodistalnih promera gornjih sekutića (SI)
- povećana visina gornjeg zubnog luka (VGZL) u odnosu na zbir meziodistalnih promera gornjih sekutića (SI) ili
- smanjena visina gornjeg zubnog luka (VGZL) u odnosu na zbir meziodistalnih promera gornjih sekutića (SI)

11. Merenje visine donjeg zubnog niza i svrstavanje izmerene vrednosti u jednu od kategorija:

- prosečna visina donjeg zubnog luka (VDZL) u odnosu na zbir meziodistalnih promera gornjih sekutića (SI)
- povećana visina donjeg zubnog luka (VDZL) u odnosu na zbir meziodistalnih promera gornjih sekutića (SI) ili
- smanjena visina donjeg zubnog luka (VDZL) u odnosu na zbir meziodistalnih promera gornjih sekutića (SI)

Meranje vrednosti i procena ispitivanih parametara pod rednim brojem 9,10 i 11 vršena su dvodimenzionalnim ortodontskim šestarom i šestarom po Korkhausu u tačkama po Schwarzu (Sl. 9.)



Slika 9. Tačke za merenje prednje, zadnje širine i visine luka

12. Registrovanje normalnog ili ukrštenog zagrižaja, jednostrano ili obostrano

13. Procena sagitalnog odnosa zubnih nizova (vilica i zuba) u centralnoj okluziji na osnovu Angle-ove klasifikacije prema odnosu prvih stalnih molara (dentalna klasa) na:

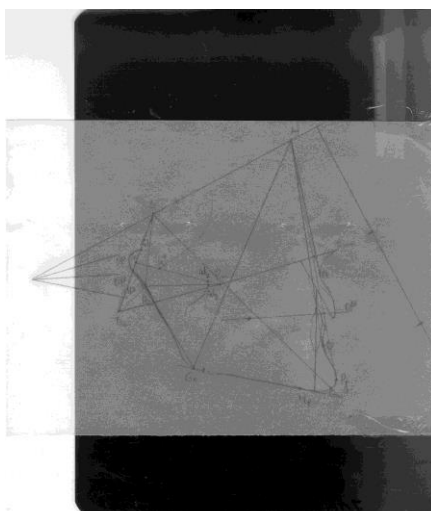
- I klasa (po Angle-u,)
- 1/2 II klasa (po Angle-u) i
- II klasa (po Angle-u)

(Pacijenti sa sagitalnim odnosom zubnih nizova u 1/2 III i/ili punoj III klasi po Angle-u nisu uključeni u istraživanje)

4.3. ANALIZA PROFILNIH TELERENDGENSKIH SNIMAKA

Profilni snimci glave dobijeni su pomoću telerendgenskog aparata Stomatološkog fakulteta u Pančevu. Snimanje je vršeno standardnom tehnikom, glava pacijenta fiksirana u kefalostatu tako da je sagitalna ravan paralelna sa kasetom, Frankfurtska ravan paralelna sa donjom ivicom kasete, a zubi u centralnoj okluziji.

Na svakom telerendgenskom snimku fiksirana je acetatna folija na kojoj su tankom grafitnom olovkom ucrtavani anatomske detalje sa snimka. Označavane su karakteristične kefalometrijske tačke, a zatim njihovim spajanjem, dobijene su referentne linije i ravni na osnovu kojih su formirani linearni i angularni kefalometrijski parametri koji će biti mereni i analizirani. (Sl. 10.)



Slika 10.

Kako pri prenošenju kontura sa snimka na foliju može doći do greške (Ozerovic 1984) svaki snimak je crtan i analiziran dva puta u različite dane, a kod pojave većih odstupanja postupak je ponovljen i treći put. Definitivna vrednost za svaki parametar dobijena je izračunavanjem srednje vrednosti svih vrednosti izmerenih različitim danima.

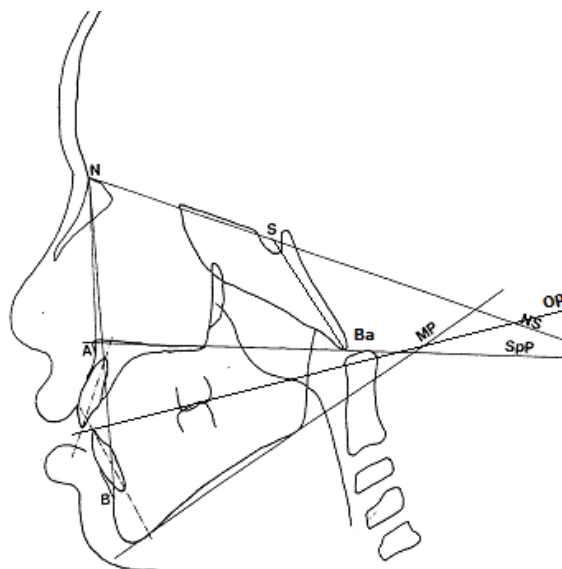
1. Karakteristične kefalometrijske tačke:

- A Nalazi se na najvećem udubljenju konkavnog profila premaksile u predelu apikalne baze.
- A' Projekcija tačke A na SpP.
- Ar Presek senke glavice mandibule sa senkom spoljne površine tela okcipitalne kosti.
- B Nalazi se na najvećem udubljenju konkavnog profila brade u predelu apikalne baze.
- Ba Najniža tačka senke tela okcipitalne kosti.
- Cd Najviša tačka senke glavice mandibule.
- Gn Tačka na spoljnoj ivici senke brade kroz koju prolazi simetrala ugla koga grade tangenta na donji rub mandibule i produžena ravan N-Pg.

- Go Tačka u predelu ugla mandibule kroz koju prolazi simetrala ugla koga grade tangenta donjeg ruba tela i zadnje ivice grane (ramusa) mandibule.
- I Vrh incizalne ivice najanteriornije postavljenog gornjeg centralnog sekutića.
- i Vrh incizalne ivice najanteriornije postavljenog donjeg centralnog sekutića.
- Me Najniža tačka senke brade, gde se spaja sa senkom donje ivice tela mandibule.
- N Spoj internazalne sa nazofrontalnom suturom.
- Pg Najprominentnija tačka profila brade.
- Pm Projekcija najniže tačke pterigomaksilarne fisure na senku mekog nepca.
- S Sredina konture sella turcica.
- Sna Vrh prednje nosne bodlje
- SnP Vrh zadnje nosne bodlje, kod mlađih osoba često zaklonjen senkom zametka molara, kao zamena predlaže se tačka Pm.

2. Pomoću ovih tačaka određene su sledeće ravni (linearni parametri):

- S-N Ravan prednje kranijalne baze.
- S-Ba Ravan zadnje kranijalne baze.
- SpP Osnovna ravan gornje vilice.
- MP Osnovna ravan donje vilice.
- OccP Okluzalna ravan (polovi preklop sekutića i preklop distalnih kvržica poslednjih molara koji su u okluziji). (Sl. 11.)



Slika 11.

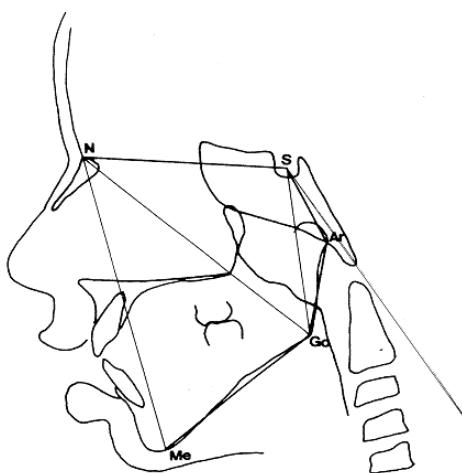
3. Procena pravca rasta lica po Jarabak-u:

N-Me Prednja visina lica

S-Go Zadnja visina lica

$S-Go/N-Me \times 100$ Odnos prednje i zadnje visine lica (Sl.12.)

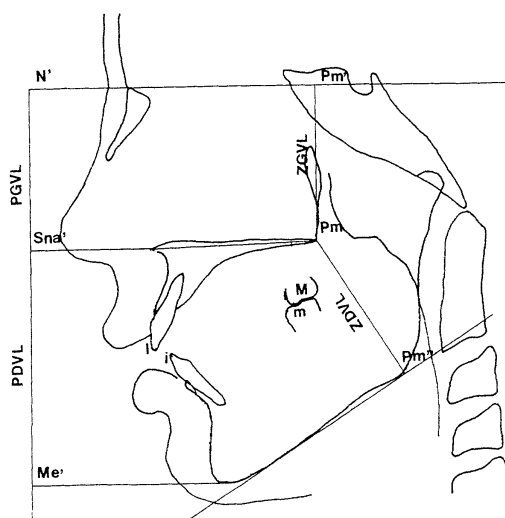
Po Jarabaku, ako je zadnja visina lica 62%-65% prednje visine, lice raste uravnoteženo, bez rotacije. Ukoliko je zadnja visina lica veća od 65% prednje, lice raste rotacijom unapred, a ako je zadnja visina lica manja od 62% prednje, lice raste rotacijom unazad.



Slika 12.

4. Visine lica i njihovi odnosi:

PGVL	Prednja Gornja Visina Lica (N'-Sna')
PDVL	Prednja Donja Visina Lica (Sna'-Me)
ZGVL	Zadnja Gornja Visina Lica (Pm-Pm')
ZDVL	Zadnja Donja Visina Lica (Pm-Pm'') (Sl. 13.)



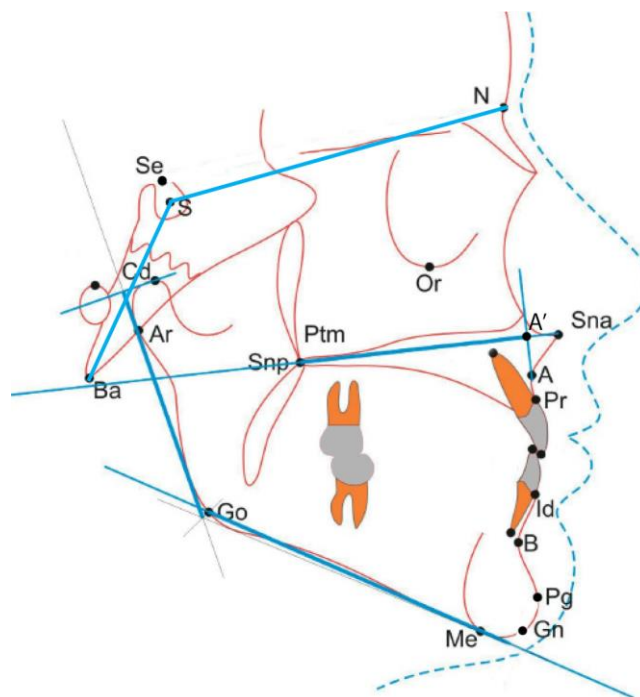
Slika 13.

5. Dužina kranijalnih baza:

N-S	prednja kranijalna baza
S-Ba	zadnja kranijalna baza. (Sl.14.)

6. Dužina vilica:

A'-Snp	dužina tela maksile
Go-Me	dužina tela mandibule
Cd-Go	dužina ramusa mandibule (Sl.14.)



Slika 14.

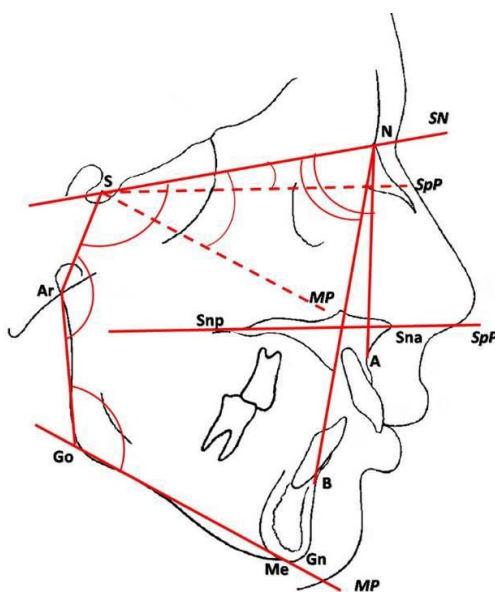
7. Procena pravca rasta lica po Bjork-u:

NSAr ugao sedla po Bjork-u

SArGo artikularni ugao po Bjork-u

ArGoMe ugao mandibule po Bjork-u

ZBIR B zbir uglova Bjork-ovog poligona (Sl.15.)



Slika 15.

Po Bjork-u, procena pravca rasta lica vrši se na osnovu vrednosti zbira uglova Bjork-ovog poligona, koga čine uglovi: NSAr, SArGo i ArGoMe. Ako je zbir uglova Bjork-ovog poligona 396 stepeni, lice raste uravnoteženo bez rotacije, ako je zbir manji od 396 stepeni, lice raste rotacijom unapred, a ako je zbir veći lice raste rotacijom unazad.

8. Procena pravca rasta mandibule u odnosu na kranijalnu bazu vršena je na osnovu vrednosti ugla NSGn (ugao Y). Standardna vrednost ovog ugla iznosi 66 stepeni. Ako je ugao manji, preovlađuje horizontalan pravac rasta mandibule, unapred i na gore. Ako je ugao Y veći od 66 stepeni, preovlađuje vertikalni pravac rasta mandibule, unazad i na dole.

9. Sagitalni međuvilični odnosi procenjuvani su na osnovu uglova:

SNA	ugao maksilarnog prognatizma
SNB	ugao mandibularnog prognatizma
ANB	ugao sagitalnog odnosa vilica (Slika 15.)

10. Inklinacija facijalnih ravni:

SpP/NS ugao nagiba gornje vilice prema prednjoj kranijalnoj bazi

MP/NS ugao nagiba donje vilice prema prednjoj kranijalnoj bazi

SpP/MP međuvilični ugao (bazalni ugao)

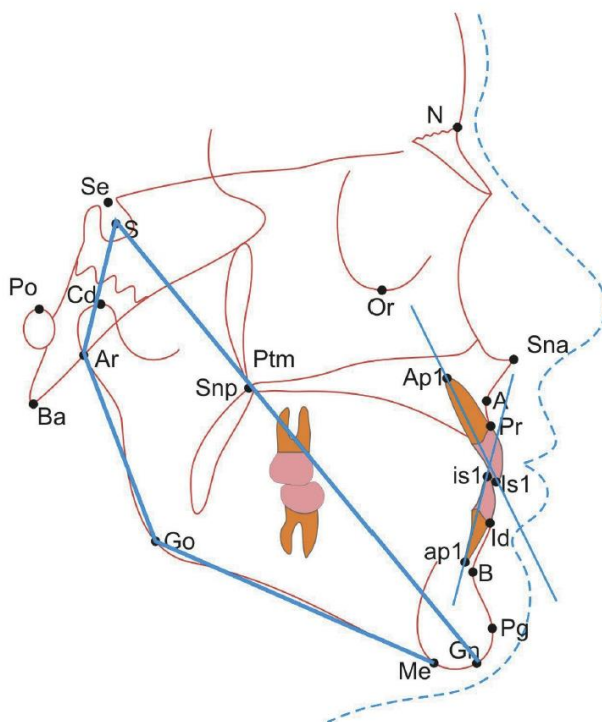
OP/NS ugao nagiba okluzalne ravni prema prednjoj kranijalnoj bazi (Sl.15.)

11. Inklinacija sekutića:

I/SpP nagib gornjih sekutića prema osnovnoj ravni gornje vilice (spoljni ugao)

i/MP nagib donjih sekutića prema osnovnoj ravni donje vilice (spoljni ugao)

I/i intersekutični ugao (unutrašnji ugao) (Sl.16.)



Slika 16.

4.4. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Podaci dobijeni statističkim analizama prikazani su tabelarno i grafički sa uključenim statističkim parametrima neophodnim za donošenje zaključaka u vezi ovog istraživanja.

Deskriptivne statistike dobijenih rezultata dobijene su korišćenjem MEANS i FREQ procedura statističkog paketa SAS (SAS Institute 2010). Srednja vrednost je prikazana kao mera centralne tendencije, dok je standardna devijacija (SD) prikazana kao mera disperzije. Takođe, prikazana je veličina uzorka za svaku grupu i izračunate su minimalne i maksimalne vrednosti za odgovarajuće grupe uzoraka: kontrolne grupe K1 i K2 i terapijske grupe T1 i T2.

U analizama testiranja razlika u variranju osobina korišćena su dva pristupa.

Za osobine koje su opisane sa dve ili tri kategorije (kategoričke varijable) korišćen je Hi-kvadrat test (FREQ procedura) koji je omogućio da se testira da li postoje značajne razlike između grupa u zastupljenosti dve ili tri kategorije za svaku kategoričku osobinu. Kada je za pojedine kategorije bilo prisutno manje od pet observacija, umesto Hi-kvadrat testa korišćen je Fišerov-“exact” test. Prikazana je odgovarajuća statistika, broj stepeni slobode (df) i dobijena P-vrednost.

Za osobine koje kontinuirano variraju (merjenja angularnih i linearnih parametara) korišćen je T-test (TTEST procedura, SAS Institute 2010) za poređenje srednjih vrednosti dva nezavisna uzorka (K1 i K2, T1 i T2, K1 i T1 i K2 i T2). Testirana je značajnost razlika za svaku osobinu kod dve kontrolne ili terapijske grupe ili odgovarajuće kontrolne i terapijske grupe. U tabelama je prikazana vrednost T-testa, broj stepeni slobode (df) i dobijena P-vrednost.

Svi testovi rađeni su na nivou pouzdanosti od $P < 0.05$. Statističke razlike smatraju se značajnim kada je određena dobijena vrednost veća od kritične.

REZULTATI

5. REZULTATI

Na osnovu analize rezultata dobijenih kliničkim pregledom ispitanika i merenjem angularnih i linearnih parametara na telerendgenskim snimcima kao i međusobnog poređenja dobijenih vrednosti između ustanovljenih grupa ispitanika dolazimo do saznanja o efikasnosti terapije trenerom T4K u periodu mešovite denticije.

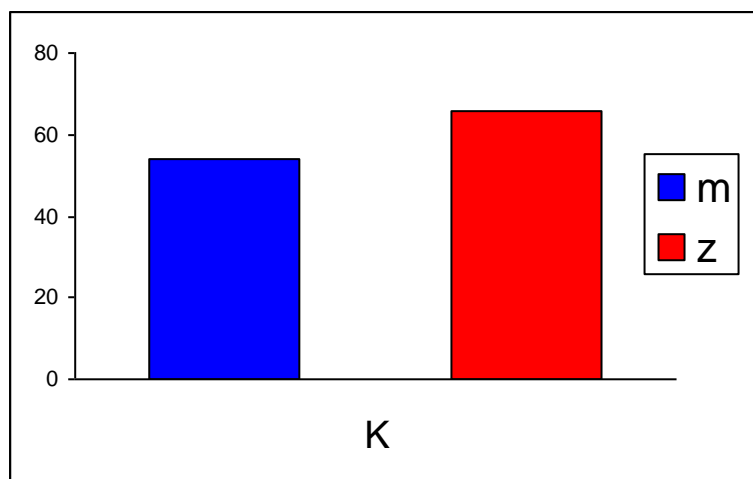
POREĐENJE UZRASTA

Distribucija ispitanika prema starosti (Tabela 1.) i polu (Grafikon 1a i 1b) pokazuje da nema statistički značajnih razlika u zastupljenosti polova i starosti među ispitivanim grupama, zbog čega su pogodne za statističku obradu i zaključivanje.

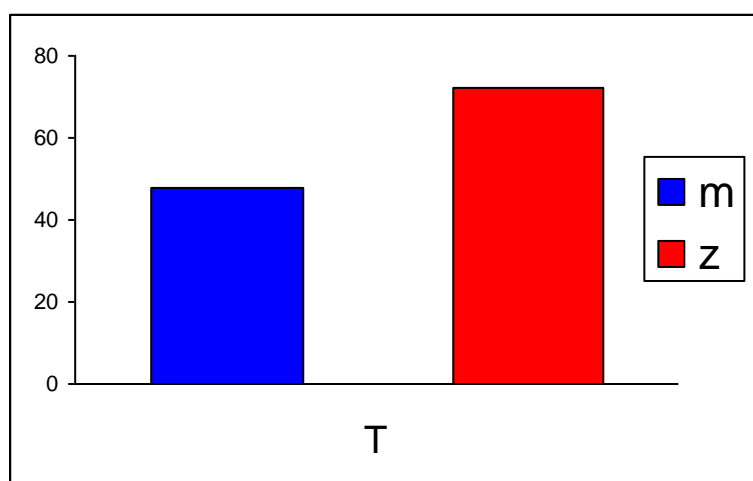
Tabela 1. Starost ispitanika

STAROST		n	\bar{X}	SD	Minimum	Maksimum	Chi-kvadrat	p
GRUPA	T1	60	7.13	0.571	6	8	2.9646	0.2271
	K1	60	7.39	0.567	6	8		
	T2	60	8.93	0.640	8	10	0.8137	0.6657
	K2	60	8.90	0.539	8	10		

U kontrolnoj grupi (K1) prosečna starost ispitanika iznosila je 7.39 god (6.00 do 8.00 god.), u terapijskoj grupi na početku terapije (T1) 7.13 (6.00 do 8.00 god), a u kontrolnoj grupi (K2) 8.90 (8.00 do 10.00) i u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 8.93 (od 8.00 do 10.00). Razlika u starosti ispitanika među grupama K1-T1 i K2-T2 nije signifikantna.



Grafikon 1a. Pol ispitanika kontrolne grupe



Grafikon 1b. Pol ispitanika terapijske grupe

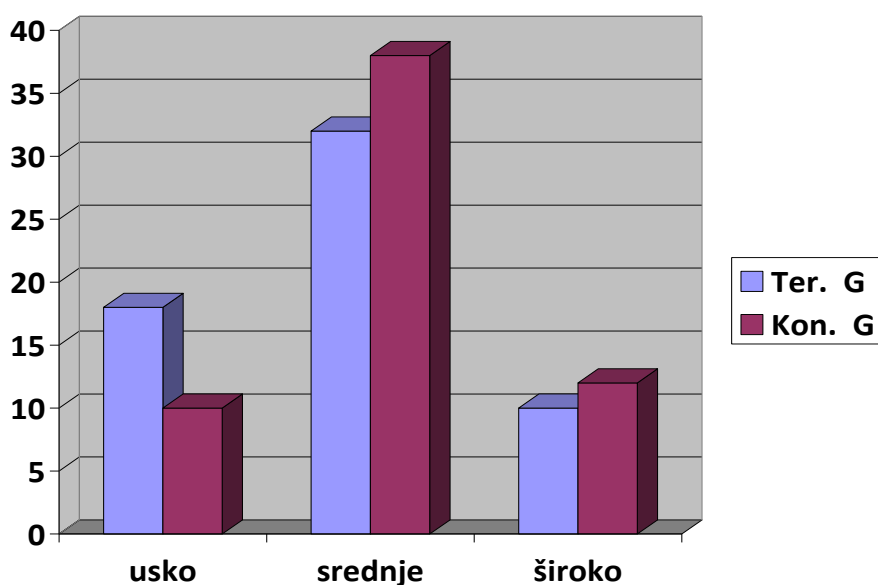
5.1. PRIKAZ REZULTATA KLINIČKOFUNKCIONALNE ANALIZE PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU TERAPIJSKIH GRUPA T1 I T2 I KONTROLNIH GRUPA K1 I K2

TIP LICA

Distribucija ispitanika prema tipu lica pokazuje da je u terapijskoj grupi najzastupljenije srednje široko lice, kod 32 ispitanika (53.33%), usko je prisutno kod 18 (30%) a široko kod 10 ispitanika (16.67%). U kontrolnoj grupi takođe je najzastupljenije srednje lice, kod 38 ispitanika (63.33 %), usko je prisutno kod 10 (16.67%), a široko kod 12 ispitanika (20 %). Chi-kvadrat test pokazuje da između terapijske i kontrolne grupe ispitanika ne postoji statistički značajna razlika u distribuciji tipova lica (srednje, usko, široko). Tabela 2. i Grafikon 2.

Tabela 2. Distribucija tipova lica u terapijskoj i kontrolnoj grupi ispitanika

		TIP LICA			Total	X ² test	df	p
		srednje	usko	široko				
GRU PA	K	32 (53%)	18 (30%)	10 (17%)	60 (100%)	2.9818	2	n.s.
	T	38 (63%)	10 (17%)	12 (20%)	60 (100%)			



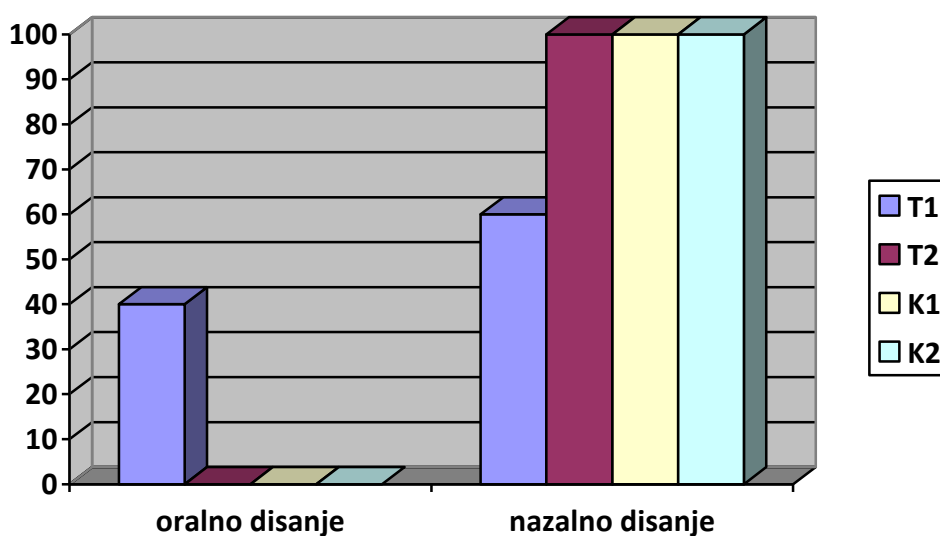
Grafikon 2. Učestalost tipova lica

TIP DISANJA

Prema tipu disanja ispitanici su svrstani u dve grupe: 1. dišu kroz nos i 2. dišu kroz usta i kombinovano sa dominacijom disanja kroz usta. U terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) kod 36(60 %) ispitanika, konstatovano je disanje kroz nos, a kod 24 ispitanika (40%) preovlađuje disanje kroz usta. U terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) kod svih ispitanika 60 (100%) preovlađuje disanje kroz nos. U prvoj kontrolnoj grupi (K1) svi ispitanici (100%) dišu kroz nos, što je nalaz i u drugoj kontrolnoj grupi (K2). χ^2 -test pokazuje da između ispitivane dve terapijske grupe postoji visoko signifikantna razlika u tipu disanja. Tabela 3. i Grafikon 3.

Tabela 3. Tip disanja i učestalost u kontrolnim i terapijskim grupama

		DISANJE		Total	X ² test	p
		Oralno	Nazalno			
GRUPA	T1	24 (40%)	36 (60%)	60 (100%)	30.00	0.001*
	T2	0	60 (100%)	60 (100%)		
	K1	0	60 (100%)	60 (100%)	/	/
	K2	0	60 (100%)	60 (100%)		



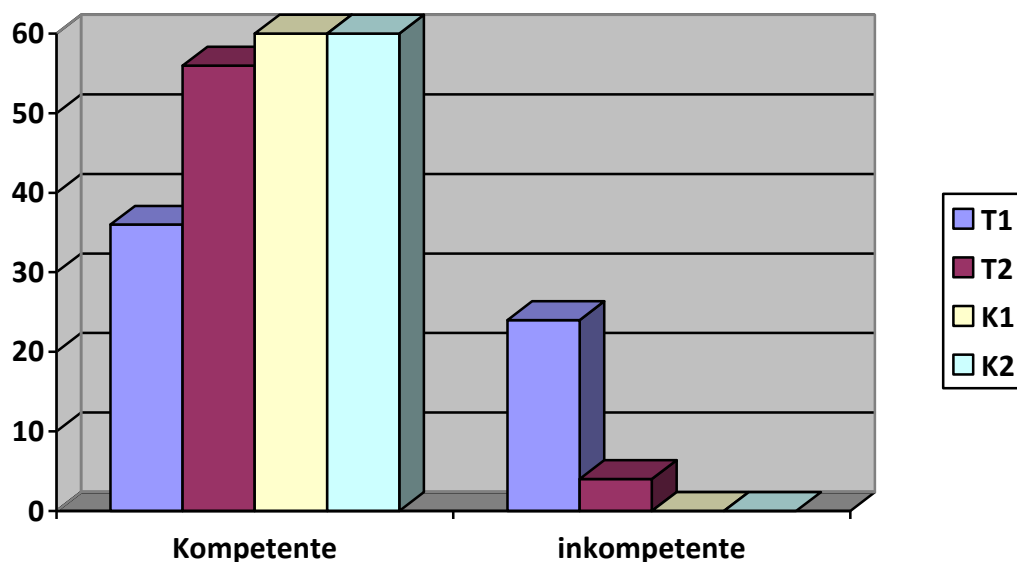
Grafikon 3. Tip disanja

ODNOS USANA

U terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) nalaz kompetentnih usana ima 36 ispitanika (60%), ali kod velikog broja ispitanika 24 (40%) konstatovani su inkompetentni usni. U terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) prevladava nalaz kompetentnih usana, kod 56 ispitanika (93,33%), a samo kod 4 (6,67%) ispitanika je nalaz inkompetentnih usana. U prvoj kontrolnoj grupi (K1) kod svih ispitanika (100%) je nalaz kompetentnih usana, što je ostalo nepromenjeno i u drugoj kontrolnoj grupi (K2). χ^2 -test pokazuje da između ispitivane dve terapijske grupe postoji visoko signifikantna razlika u zastupljenosti kompetentnih i inkompetentnih usana. Tabela 4. i Grafikon 4.

Tabela 4. Odnos usana i njihova zastupljenost u kontrolnim i terapijskim grupama

		USNE		Total	X ² test	p
		kompetentne	inkompetentne			
GRU PA	T1	36 (60%)	24 (40%)	60 (100%)	18.633	0.001*
	T2	56 (93,33%)	4 (6,67%)	60 (100%)	5	*
	K1	60 (100%)	0	60 (100%)	/	/
	K2	60(100%)	0	60 (100%)		



Grafikon 4. Odnos usana

GUTANJE

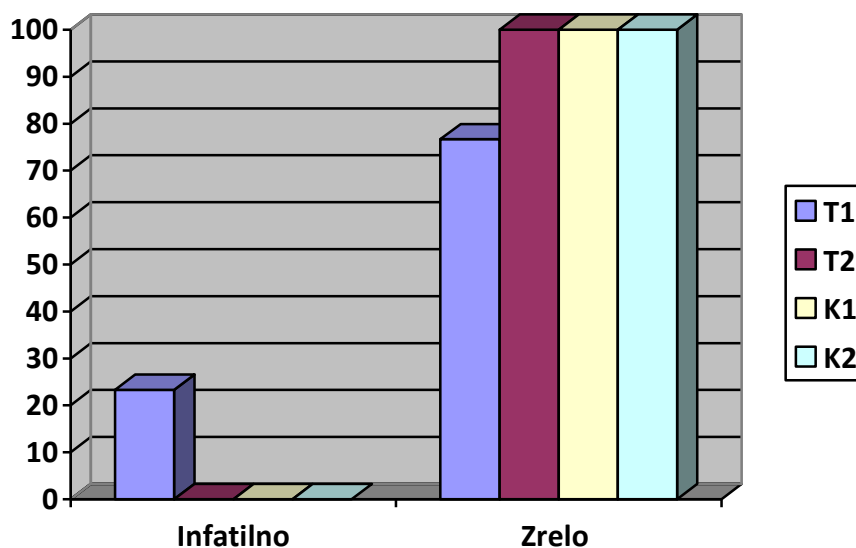
U terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) infantilno gutanje konstatovano je kod 14 ispitanika (23.33%), a zrelo kod 46 ispitanika (76.67%). Nakon završetka terapije u terapijskoj grupi (T2), ni jedan ispitanik nije imao infantilno gutanje, već je kod svih ispitanika 60 (100%) konstatovano zrelo (somatsko) gutanje. Poređenjem terapijskih

grupa pre početka i nakon završetka terapije, X²-test pokazuje da postoji visoko signifikantna razlika u načinu gutanja.

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) svi ispitanici 60 (100%) su imali zrelo gutanje, što je ostalo nepromenjeno i u drugoj kontrolnoj grupi (K2). Tabela 5. i Grafikon 5.

Tabela 5. Tip gutanja i zastupljenost u kontrolnim i terapijskim grupama

		GUTANJE		Total	X ² test	p
		infantilno	zrelo			
GRU PA	T1	14 (23.33%)	46 (76.67%)	60 (100%)	15.849	0.001*
	T2	0	60 (100%)	60 (100%)	1	*
	K1	0	60(100%)	60 (100%)	/	/
	K2	0	60(100%)	60 (100%)		



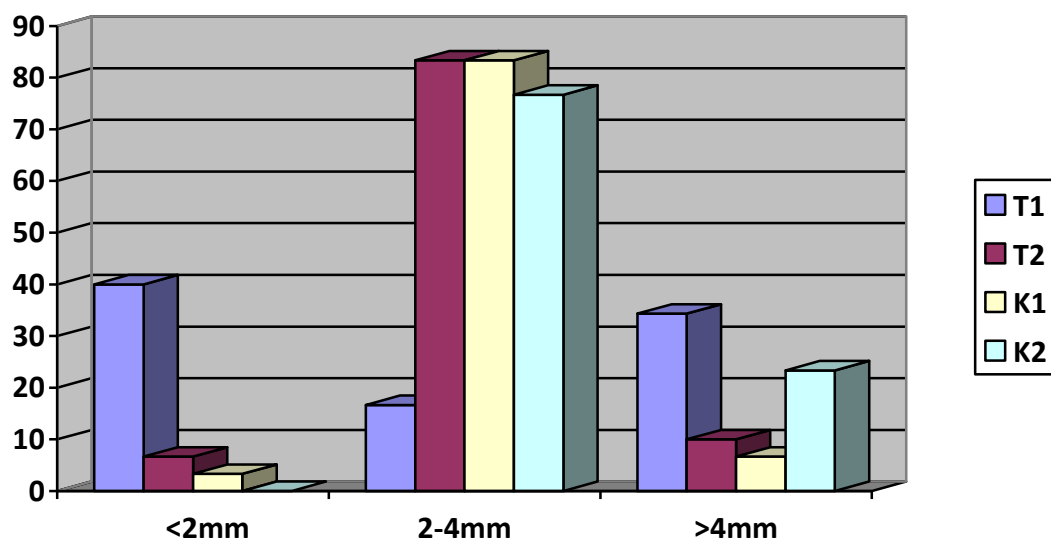
Grafikon 5. Tip gutanja

DUBINA PREKLOPA

U terapijskoj grupi pre terapije (T1), dubina preklopa sekutića kretala se od -2 mm do 7 mm. Kod 26 ispitanika (43.33%) dubina preklopa je bila veća od 4 mm, kod 24 ispitanika (40%) manja od 2 mm i kod 10 ispitanika (16.67%) od 2 do 4mm. U terapijskoj grupi posle terapije (T2) dubina preklopa sekutića kretala se od 1 mm do 5 mm. Kod najvećeg broja ispitanika, njih 50 (83.33%) izmerena je od 2 do 4 mm, 6 ispitanika (10%) imalo je vertikalni preklap veći od 4mm, a manje od 2 mm izmereno je kod 4 ispitanika (6.67%). X^2 -test pokazuje da postoji visoko signifikantna razlika u dubini preklopa između terapijskih grupa pre početka terapije i nakon završetka terapije. U prvoj kontrolnoj grupi (K1) kod najvećeg broja ispitanika, njih 50 (83.33%) izmerena je dubina preklopa od 2 do 4mm, kod 8 ispitanika (6.67%) izmerena je dubina veća od 4 mm i kod 2 (3.33%) ispitanika manja od 2mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) najveći broj ispitanika 46 (76.67%) imao je vertikalni preklap u rasponu od 2 do 4mm, a 14 ispitanika (23.33%) veći od 4mm. Ni jedan ispitanik nije imao dubinu preklopa manju od 2 mm. U toku vremena, kod pacijenata kontrolne grupe, došlo je do povećanja dubine preklopa, ali razlika nije statistički značajna. Tabela 6. i Grafikon 6.

Tabela 6. Dubina preklopa u terapijskim i kontrolnim grupama

DUBINA PREKLOPA		n	< 2mm	2 - 4 mm	> 4mm	Total	X^2 test	df	p
GRUPA	T1	60	24 (40%)	10 (16.67%)	26 (34.33%)	60	53.45	2	0.001**
	T2	60	4(6.67%)	50(83.33%)	6(10%)	60			
	K1	60	2 (3.33%)	50 (83.33%)	8 (6.67%)	60	3.80	2	n.s.
	K2	60	0	46 (76.67%)	14 (23.33%)	60			



Grafikon 6. Dubina preklopa

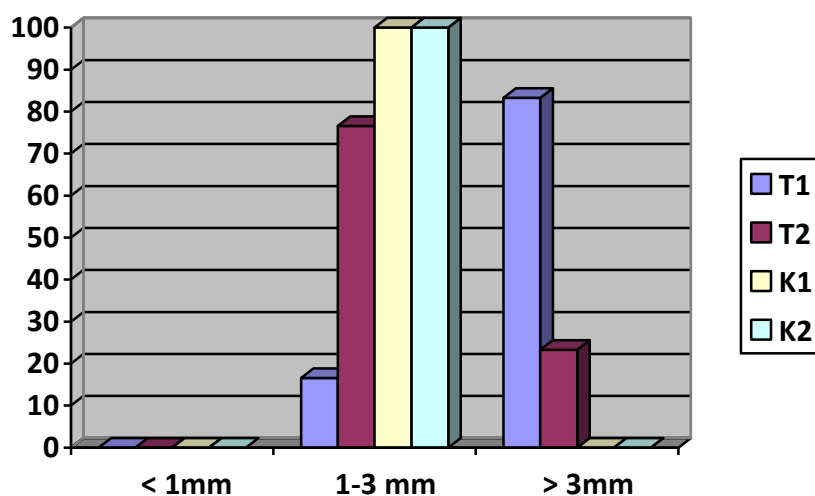
INCIZALNI STEPENIK

U terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) veličina incizalnog stepenika kretala se od 1,00-8,00 mm. Najveći broj ispitanika, njih 50 (83.3%) su imali horizontalni preklop sekutića veći od 3,00 mm, a 10 ispitanika (16.6%), incizalni stepenik 1-3 mm. U terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) veličina incizalnog stepenika iznosila je od 1,00 do 4,00 mm. Veći broj ispitanika, 46 ispitanika (76.67%) je imalo incizalni stepenik 1-3 mm, a ostalih 14 ispitanika (23.33%) veći od 3,00 mm. Incizalni stepenik je bio znatno veći kod ispitanika terapijske grupe pre početka terapije (T1) nego kod ispitanika grupe na kraju terapije (T2). Postoji visoko signifikantna razlika između terapijskih grupa.

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) svi ispitanici 60 (100%) imali su veličinu incizalnog stepenika od 1-3 mm. U drugoj kontrolnoj grupi (K2) veličina incizalnog stepenika se nije menjala, vrednosti su ostale iste. Tabela 7. i Grafikon 7.

Tabela 7. Veličina incizalnog stepenika u terapijskim i kontrolnim grupama

		INCIZALNI STEPENIK			Total	X ² test	df	p
		< 1mm	1-3 mm	> 3mm				
GRUPA	T1	0	10(16.6%)	50 (83.3%)	60 (100%)	43.39	1	0.001**
	T2	0	46(76.6%)	14(23.3%)	60 (100%)			
	K1	0	60(100%)	0	60 (100%)	/	/	/
	K2	0	60(100%)	0	60 (100%)			



Grafikon 7. Incizalni stepenik

TESKOBNOST U GORNJOJ VILICI

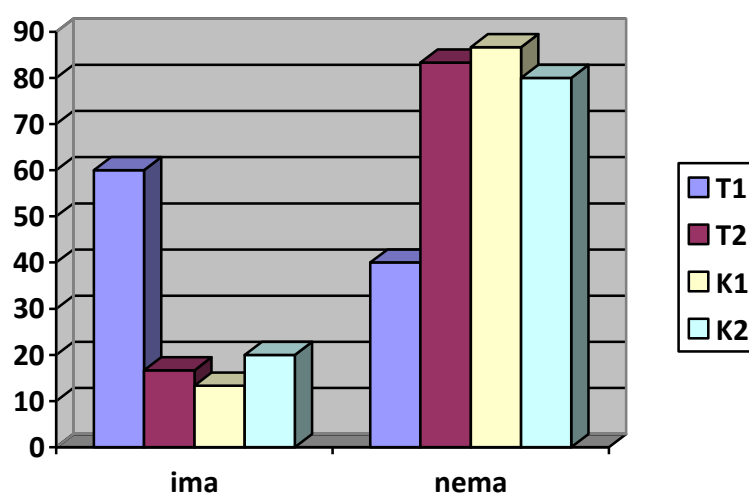
Teskobnost zubnog niza u frontalnom segmentu gornje vilice, kao značajan ortodontski problem registrovana je kod većeg broja ispitanika 36 (60%) terapijske grupe pre početka terapije (T1) i kod 10 ispitanika (16.67%) terapijske grupe na kraju terapije (T2). Poređenje učestalosti teskobnosti ove dve grupe pokazuje da postoji visko značajna razlika između grupa.

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) teskobnost je registrovana kod 8 ispitanika (13.33%), a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) kod 12 ispitanika (20%), što ukazuje da je u toku vremena došlo do pogoršanja položaja sekutića, ali bez statističke značajnosti.

Tabela 8. i Grafikon 8.

Tabela 8. Teskobnost u gornjoj vilici

		TESK.G.Z.N.		Total	X ² test	df	p
		nema	ima				
GRU PA	T1	24 (40%)	36 (60%)	60 (100%)	23.8308	1	0.001**
	T2	50 (83.33%)	10 (16.67%)	60 (100%)			
	K1	52 (86.67%)	8(13.33%)	60 (100%)	1.1205	1	n.s.
	K2	48(80%)	12(20%)	60(100%)			



Grafikon 8. Teskobnost u gornjoj vilici

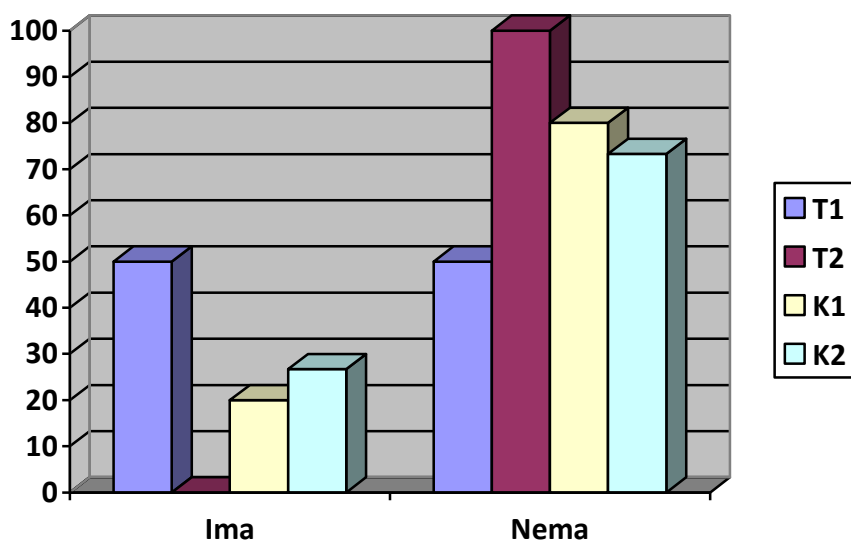
TESKOBNOST U DONJOJ VILICI

Teskobnost zubnog niza u frontalnom segmentu donje vilice, registrovana je kod polovine ispitanika 30 (50%) terapijske grupe pre početka terapije (T1). U terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) svi ispitanici 60(100%) su bili bez teskobnosti u frontalnom segmentu. χ^2 -test pokazuje da između ispitivane terapijske grupe pre početka i grupe nakon završetka terapije postoji statistički visoko signifikantna razlika u zastupljenosti teskobnosti.

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) teskobnost je registrovana kod 12 (20%) ispitanika, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) kod 16 ispitanika (26.67%), što ukazuje da je u toku vremena došlo do povećanja broja ispitanika sa teskobnošću donjih sekutića, ali bez statističke značajnosti. Tabela 9. i Grafikon 9

Tabela 9. Teskobnost u donjoj vilici

		TESK. D. Z. N.		Total	χ^2 test	df	p
		nema	ima				
GRU	T1	30(50%)	30 (50%)	60 (100%)	40.00	1	0.001**
	T2	60 (100%)	0 (100%)	60 (100%)			
PA	K1	48 (80%)	12 (20%)	60 (100%)	0.92	1	n.s
	K2	44(73.33%)	16(26.67 %)	60 (100%)			



Grafikon 9. Teskobnost u donjoj vilici

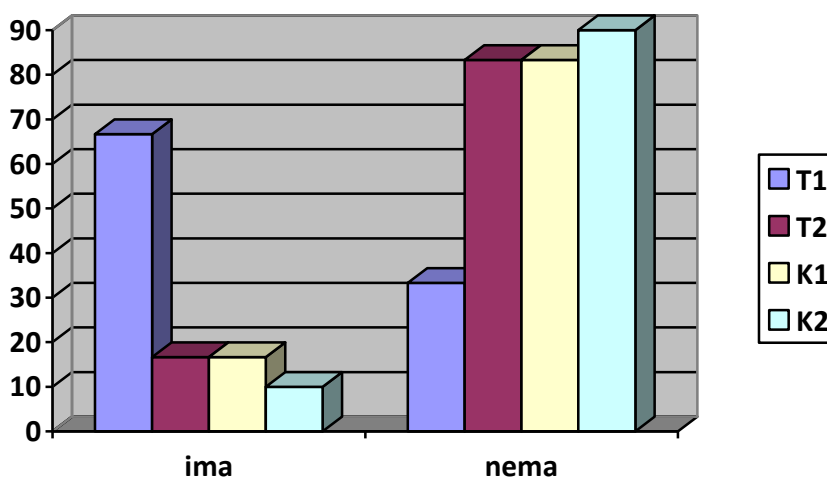
NEPRAVILAN POLOŽAJ SEKUTIĆA U GORNJOJ VILICI

Nepравilan položaj sekutića u gornjoj vilici, kao značajan ortodontski problem registrovan je kod većeg broja ispitanika 40 (80%) terapijske grupe pre početka terapije (T1) i kod malog broja ispitanika 10 (16.67%) terapijske grupe na kraju terapije (T2). Poređenje učestalosti nepravilnog položaja gornjih sekutića između terapijskih grupa pokazuje da postoji statistički visoko značajna razlika između grupa.

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) nepravilan položaj sekutića je registrovan kod 10 ispitanika (16.67%), a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) kod 6 ispitanika (10%). U toku vremena došlo je do blage korekcije položaja sekutića, ali bez statističke značajnosti. Tabela 10. i Grafikon 10.

Tabela 10. Nepravilan položaj gornjih sekutića

		N. P.S. u G.V.		Total	X ² test	df	p
		ima	nema				
GRU PA	T1	40(66.67%)	20(33.33%)	60 (100%)	30.85	1	0.001**
	T2	10(16.67%)	50(83.33%)	60 (100%)			
	K1	10 (16.67%)	50 (83.33%)	60 (100%)	1.00	1	n.s.
	K2	6 (10%)	54(90%)	60(100%)			



Grafikon 10. Nepravilan položaj gornjih sekutića

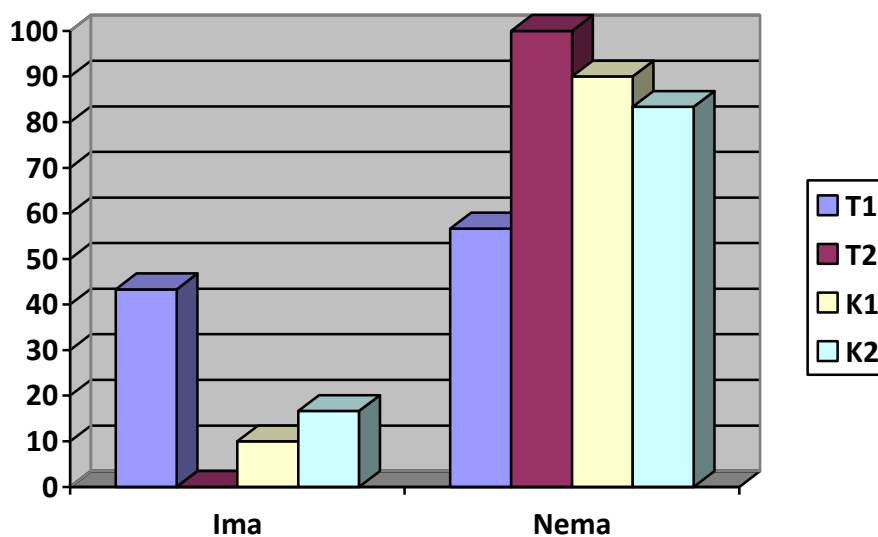
NEPRAVILAN POLOŽAJ SEKUTIĆA U DONJOJ VILICI

Nepravilan položaj sekutića u donjoj vilici, u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) registrovan je kod velikog broja ispitanika 26 (43.33%), a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) kod svih ispitanika 60(100%) zabeležen je pravilan položaj sekutića. Poređenje učestalosti nepravilnog položaja donjih sekutića ove dve grupe pokazuje da postoji visoko statistički značajna razlika između grupa.

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) nepravilan položaj sekutića u donjoj vilici registrovan je kod 6 ispitanika (10%), a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) kod 10 (16.67%) ispitanika, što ukazuje da je u toku vremena došlo do blagog pogoršanja položaja sekutića, mada bez statističke značajnosti. Tabela 11. i Grafikon 11.

Tabela 11. Nepravilan položaj donjih sekutića i njihov učestalost u kontrolnim i terapijskim grupama

		N. P.S. u D.V.		Total	X ² test	df	p
		ima	nema				
GRUP A	T1	26(43.33%)	34 (56.67%)	60 (100%)	33.19	1	0.0001**
	T2	0	60(100%)	60 (100%)			
	K1	6 (10%)	54 (90%)	60 (100%)	1.30	1	n.s.
	K2	10(16.67%)	50(83.33%)	60(100%)			



Grafikon 11. Nepravilan položaj donjih sekutića

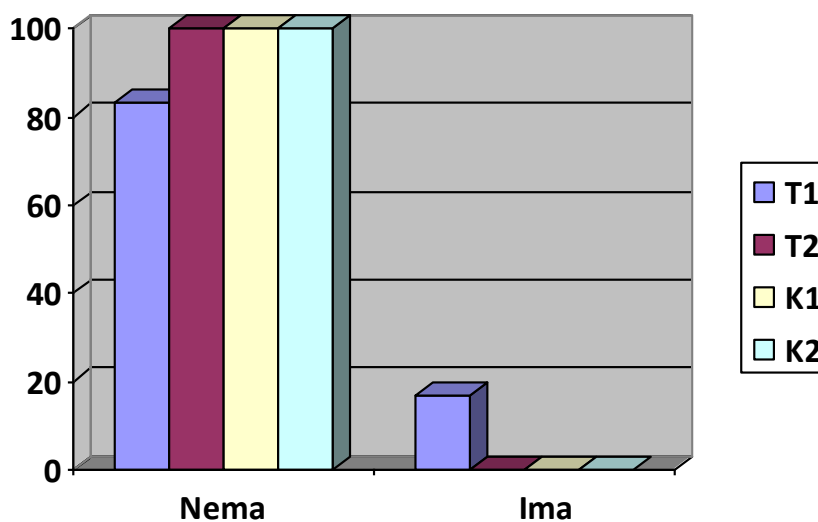
UKRŠTEN ZAGRIŽAJ

Ukršten zagrižaj – jednostrano, konstatovan je kod 10 ispitanika (16.67%) u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1). Nakon završene terapije u terapijskoj grupi (T2), kao i u kontrolnim grupama K1 i K2 ni jedan ispitanik nije imao ukršten zagrižaj.

Postoji statistički visoko značajna razlika u učestalosti ukrštenog zagrižaja između ispitanika T1 i T2 grupe ($P < 0.01$). Tabela 12. i Grafikon 12.

Tabela 12. Ukršten zagrižaj i učestalost u terapijskim i kontrolnim grupama

		N. P.S. u D.V.		Total	X ² test	df	p
		ima	nema				
GRU	T1	10(16.67%)	50 (83.33%)	60 (100%)	33.19	1	0.0001**
	T2	0	60(100%)	60 (100%)			
PA	K1	0	60(100%)	60 (100%)	/	/	/
	K2	0	60(100%)	60(100%)			



Grafikon 12. Ukršten zagrižaj

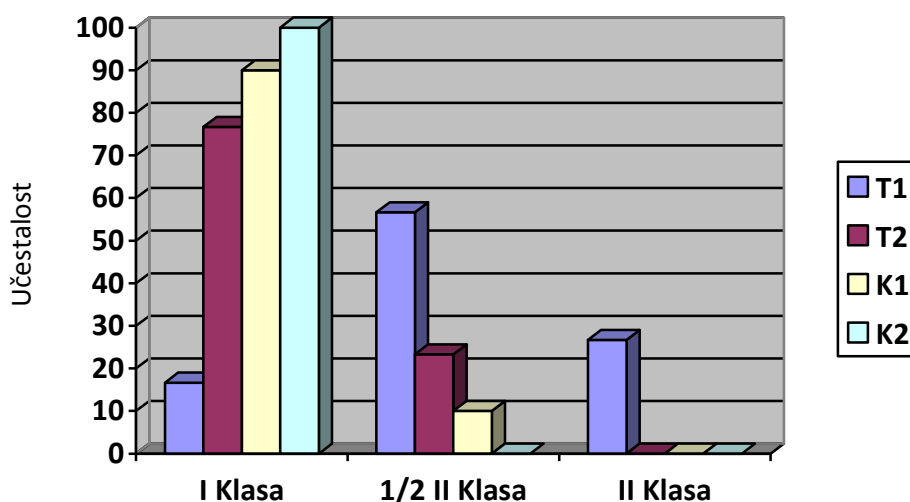
DENTALNA KLASA

Na osnovu Angle-ove klasifikacije prema odnosu prvih stalnih molara, u terapijskoj grupi na početku terapije (T1) preovlađivala je 1/2 II klasa po Angle-u, kod 34 ispitanika (56.67%), 16 ispitanika (26,67%) imalo je II klasu po Angle-u i 10 (16,67%) ispitanika je imalo I klasu po Angle-u. U terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) najveći broj ispitanika, njih 46 (76,67%) imalo je I klasu po Angle-u, a manji procenat je imao ½ II klasu. Poređenjem ovih grupa postoji statistički visoko signifikantna razlika u nalazu dentalne klase.

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) 54 ispitanika (90%) imalo je I klasu po Angleu a 6 ispitanika (5%) 1/2 II klasu. U drugoj kontrolnoj grupi (K2) svi ispitanici, 60 (100%) imali su I klasu po Angle-u. Poređenje ispitanika kontrolnih grupa (K1) i (K2) pokazalo je da postoji statistički značajna razlika između grupa ($P < 0.05$). Tabela 13. i Grafikon 13.

Tabela 13. Zastupljenost dentalnih klasa u terapijskim i kontrolnim grupama

		DENTALNA KLASA			Total	X ² test	df	p
		I klasa	½ II klasa	II klasa				
GRUPA	T1	10 (16.67%)	34 (56.67%)	16 (26.67%)	60 (100%)	47.47	2	0.0001 **
	T2	46 (76.67%)	14 (23.33%)	0	60 (100%)			
	K1	54 (90%)	6 (10%)	0	60 (100%)	6.3158	1	0.0120 *
	K2	60 (100%)	0	0	60 (100%)			



Grafikon 13. Dentalna klasa

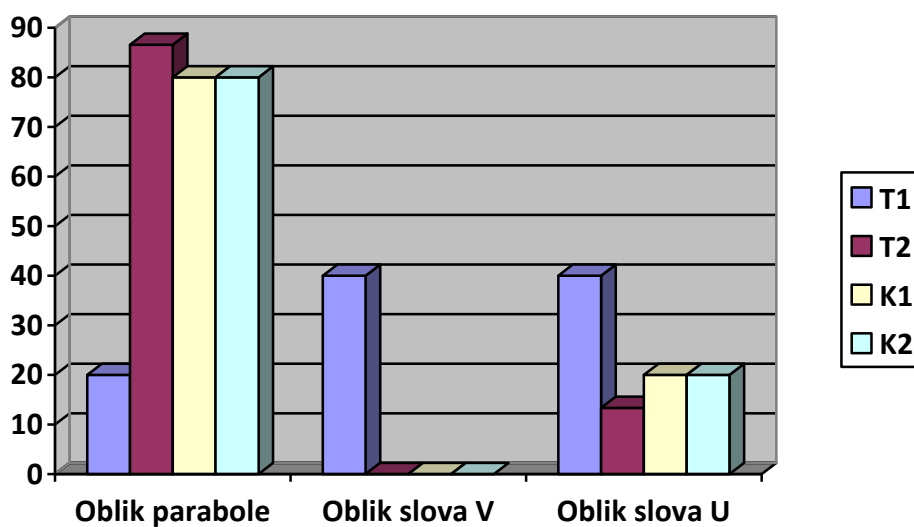
OBLIK ZUBNOG LUKA GORNJE VILICE

U terapijskoj grupi pre početka terapije (T1), oblik zubnog niza gornje vilice kod velikog broja ispitanika pokazuje odstupanja od uobičajenog oblika parabole, koji je konstatovan kod samo 12 ispitanika (20%), 24 ispitanika (40%) ima gornji zubni niz oblika slova V i 24 ispitanika (40%) oblik izduženog slova U. U terapijskoj grupi na kraju terapije (T2), većina ispitanika, 52 (86,67%) ima normalan oblik gornjeg zubnog niza, a 8 ispitanika (13,33%) ima oblik slova U. Među ispitanicima T1 i T2 grupe postoji statistički visoko značajna razlika u obliku zubnog niza gornje vilice.

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) najveći broj ispitanika 48 (80%) ima gornji zubni niz oblika parabole, a manji broj ispitanika, 12 (20%) oblik slova U. Isti nalaz je dijagnostikovao i u drugoj kontrolnoj grupi (K2). Tabela 14. i Grafikon 14.

Tabela 14. Oblik zubnog luka gornje vilice

		OBLIK ZUBNOG LUKA			Total	X ² test	df	p
		O. Parabole	O. sl. V	O.sl. U				
GRU PA	T1	12(20%)	24(40%)	24(40%)	60 (100%)	57.00	2	0.001**
	T2	52 (86.67%)	0	8(13.33%)	60 (100%)			
	K1	48 (80%)	0	12 (20%)	60 (100%)	0.00	1	1.00
	K2	48 (80%)	0	12 (20%)	60 (100%)			



Grafikon 14. Oblik zubnog luka gornje vilice

MERENJE VISINE GORNJEG ZUBNOG LUKA

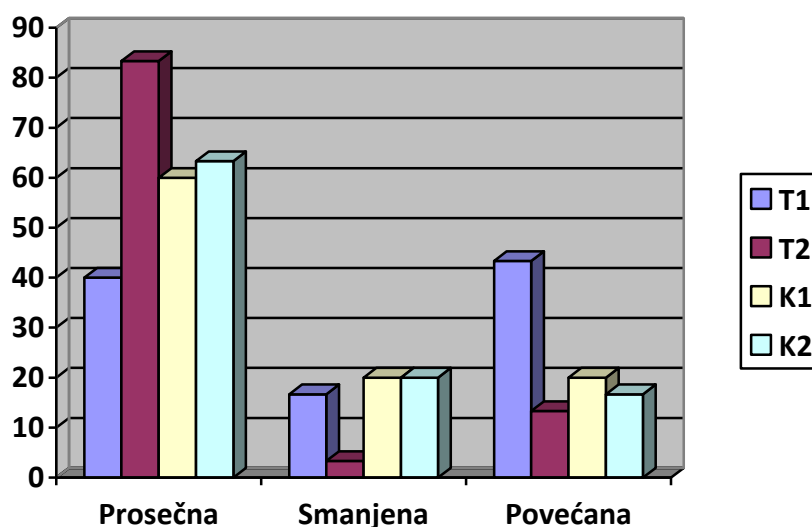
Merenjem visine gornjeg zubnog luka u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) konstatovano je kod 26 (43.33%) ispitanika da je visina gornjeg zubnog luka povećana

za konkretnu sumu inciziva (SI), kod 24 ispitanika (40%) da je prosečna visina luka, a kod 10 (16.67%) ispitanika smanjena visina gornjeg luka. U terapijskoj grupi posle završene terapije (T2) visina gornjeg zubnog luka bila je prosečna za konkretnu SI kod većeg broja ispitanika 50 (83.33%), 8 ispitanika (13.33%) imalo je povećanu visinu zubnog luka i 2 (3.33%) ispitanika smanjenu visinu gornjeg zubnog luka. X²-test pokazuje da između ispitivane terapijske grupe pre početka i grupe nakon završetka terapije postoji statistički visoko signifikantna razlika u vrednostima visine gornjeg zubnog luka (p<0.01).

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) kod većeg broja ispitanika 36 (60%) visina luka je bila prosečna, kod 12(20%) ispitanika visina luka je bila povećana, a kod 12 (20%) ispitanika bila je smanjena za konkretnu SI. U drugoj kontrolnoj grupi (K2) kod 38 (63.33%) ispitanika visina gornjeg zubnog luka bila je prosečna, kod 10 (16.67%) ispitanika bila je povećana, a kod 12 ispitanika (20%) smanjena visina gornjeg zubnog luka. Tabela 15. i Grafikon 15.

Tabela 15. Visina gornjeg zubnog luka

		VISINA GORNJEG Z. LUKA			Total	X ² test	df	p
		Prosečna	Smanjena	Povećana				
GRU PA	T1	24 (40%)	10 (16.67%)	26 (43.33%)	60 (100%)	23.99	2	0.001**
	T2	50 (83.33%)	2 (3.33%)	8 (13.33%)	60 (100%)			
	K1	36 (60%)	12 (20%)	12(20%)	60 (100%)	0.23	2	n.s.
	K2	38 (63.33%)	12 (20%)	10 (16.67%)	60 (100%)			



Grafikon 15. Visina gornjeg zubnog luka

MERENJE VISINE DONJEG ZUBNOG LUKA

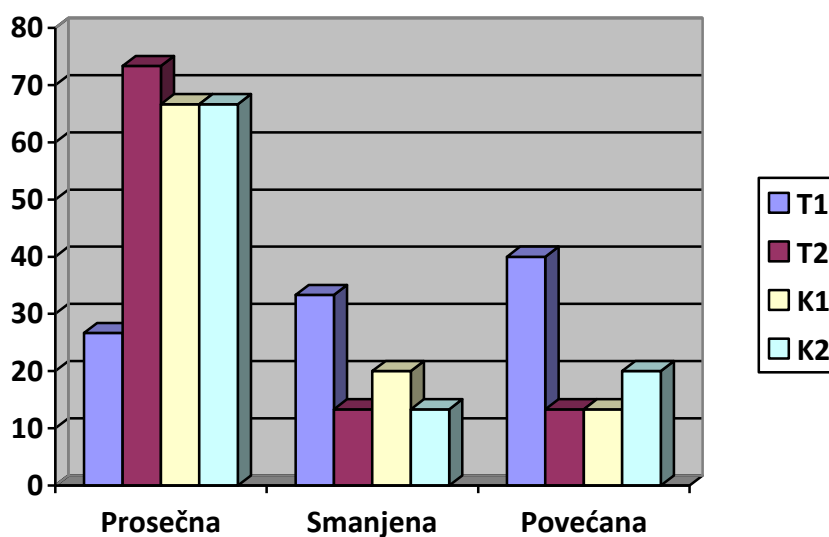
U terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) konstatovano je kod 24 (40%) ispitanika da je visina donjeg zubnog luka povećana, kod 16 ispitanika (26.67%) da je prosečna visina luka, a kod 20 (33.33%) ispitanika smanjena visina donjeg zubnog luka. U terapijskoj grupi posle završene terapije (T2) visina donjeg zubnog luka bila je prosečna kod većeg broja ispitanika 44 (73.33%), 8 ispitanika (13.33%) imalo je povećanu visinu zubnog luka i 8 (13.33%) ispitanika smanjenu visinu donjeg zubnog luka. χ^2 -test pokazuje da između ispitivane terapijske grupe pre početka i grupe nakon završetka terapije postoji statistički visoko signifikantna razlika u vrednostima visine donjeg zubnog luka ($p < 0.01$).

U prvoj kontrolnoj grupi (K1) kod većeg broja ispitanika 40 (66.67%) visina luka je bila prosečna, kod 8 (13.33%) ispitanika bila je povećana, a kod 12 (20%) ispitanika visina donjeg zubnog luka bila je smanjena. U drugoj kontrolnoj grupi (K2) kod 40 (66.67%) ispitanika visina donjeg zubnog luka bila je prosečna, kod 12 (20%) ispitanika bila je povećana a kod 8 ispitanika (13.33%) smanjena.

Tabela 16. i Grafikon 16.

Tabela 16. Visina donjeg zubnog luka

		VISINA DONJEG Z. LUKA			Total	X ² test	df	p
		Prosečna	Smanjena	Povećana				
GRU PA	T1	16 (26.67%)	20 (33.33%)	24 (40%)	60 (100%)	26.20	2	0.001**
	T2	44(73.33%)	8(13.33%)	8(13.33%)	60 (100%)			
	K1	40(66.67%)	12(20%)	8(13.33%)	60 (100%)	1.60	2	n.s.
	K2	40(66.67%)	8(13.33%)	12(20%)	60 (100%)			



Grafikon 16. Visina donjeg zubnog luka

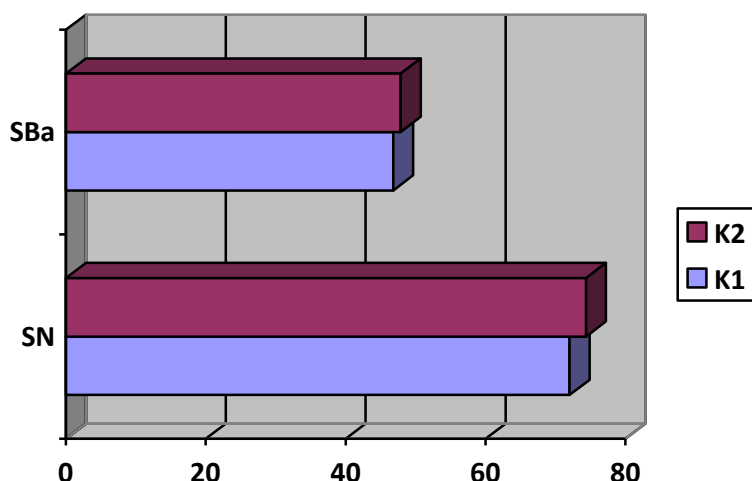
5.2. PRIKAZ MERENIH LINEARNIH I ANGULARNIH PARAMETARA PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU KONTROLNIH GRUPA K1 I K2

DUŽINE PREDNJE I ZADNJE KRANIJALNE BAZE

Prosečna vrednost prednje kranijalne baze SN u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila 72.00 mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 74.36 mm. Prosečna vrednost zadnje kranijalne baze (SBa) u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 46.80 mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 47.86 mm. Poređenjem prosečnih vrednosti oba parametra K1 i K2 grupe, nađena je statistički značajna razlika na nivou $p < 0.05$. Tabela 17. i Grafikon 17.

Tabela 17. Dužine prednje i zadnje kranijalne baze

	SN				SBa			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	61.0	77.0	72.0	4.03	40.0	68.0	46.80	3.02
K2	67.0	82.0	74.36	3.83	38.0	54.0	47.86	3.38
df	57.9				56.7			
T value	-2.33				-2.15			
Pr> T	0.0234*				0.0355*			



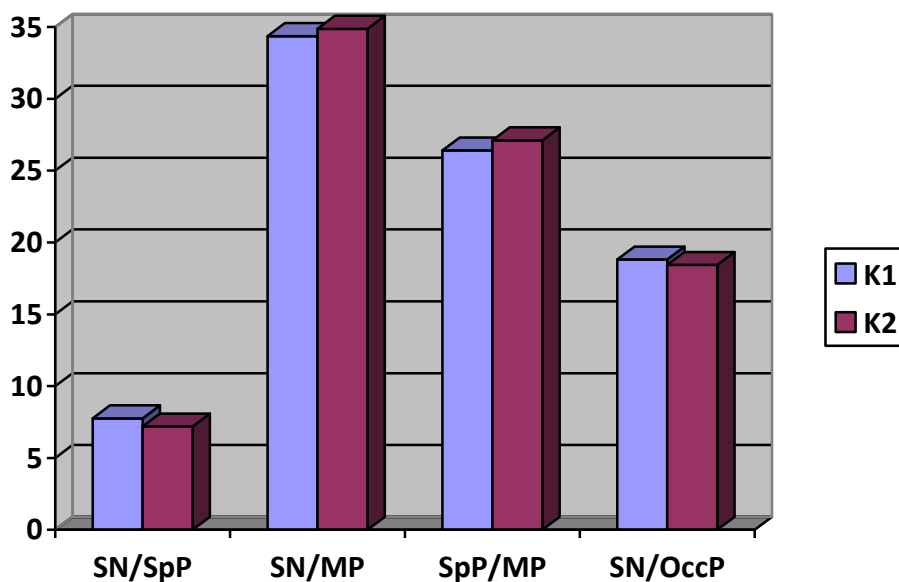
Grafikon 17. Dužine prednje i zadnje kranijalne baze

INKLINACIJE FACIJALNIH RAVNI

Prosečna vrednost ugla SN/SpP u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila je 7.76° , a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 7.20° . Prosečna vrednost ugla SN/OccP u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 18.82° , a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 18.43° . Prosečna vrednost ugla SN/MP u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 34.36° , a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 34.30° . Prosečna vrednost ugla koji definiše međuvilični odnos u vertikali (SpP/MP) je u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila 26.40° , a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 27.10° . Statistički značajna razlika ne postoji između parametara poređenih grupa. Tabela 18. i Grafikon 18.

Tabela 18. Inklinacije facijalnih ravni

	SN/SpP				SN/MP				SpP/MP				SN/OccP			
	Min	max	mean	SD	Min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	3.00	13.0	7.73.	2.20	24.0	45.0	34.36	5.20	14.0	34.0	26.4	5.27	12.0	25.0	18.82	3.19
K2	3.00	13.0	7.20	2.39	26.00	45.00	34.30	4.56	16.0	35.0	27.1	4.80	13.0	25.0	18.43	2.82
df	57.6				57				57.5				55.6			
T value	0.95				0.05				-0.54				0.50			
test	n.s.				n.s.				n.s.				n.s.			



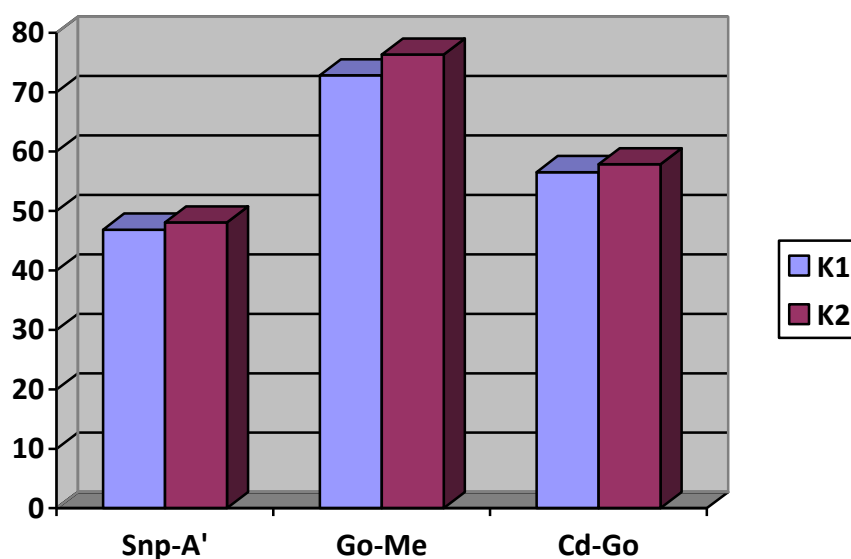
Grafikon 18. Inklinacije facijalnih ravni

DUŽINE VILICA I RAMUSA

Prosečna dužina korpusa mandibule u prvoj kontrolnoj (K1) grupi bila je 72.83 mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) bila je 76.30 mm. Poređenjem ova dva parametra ustanovljena statistički visoko značajna razlika, $p < 0.01$. Prosečna vrednost dužine ramusa je u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila 56.55 mm i 57.86 mm u drugoj kontrolnoj grupi (K2), a prosečna vrednost dužine korpusa maksile u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 46.86 mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 48.06. Poređenje prosečnih vrednosti ovih parametara ukazuje da ne postoji statistički značajna razlika između grupa. Tabela 19. i Grafikon 19.

Tabela 19. Dužine vilica i ramusa

	Snp-A'				Go-Me				Cd-Go			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	41.0	54.0	46.86	2.92	61.0	82.0	72.8	5.17	46.0	67.0	56.55	4.98
K2	43.00	53.0	48.06	2.34	66.00	83.00	76.30	4.06	47.00	69.0	57.86	4.91
df	55.4				54.9				56.9			
T test	-1.75				-2.89				-1.02			
Pr> T	n.s.				0.0056**				n.s.			



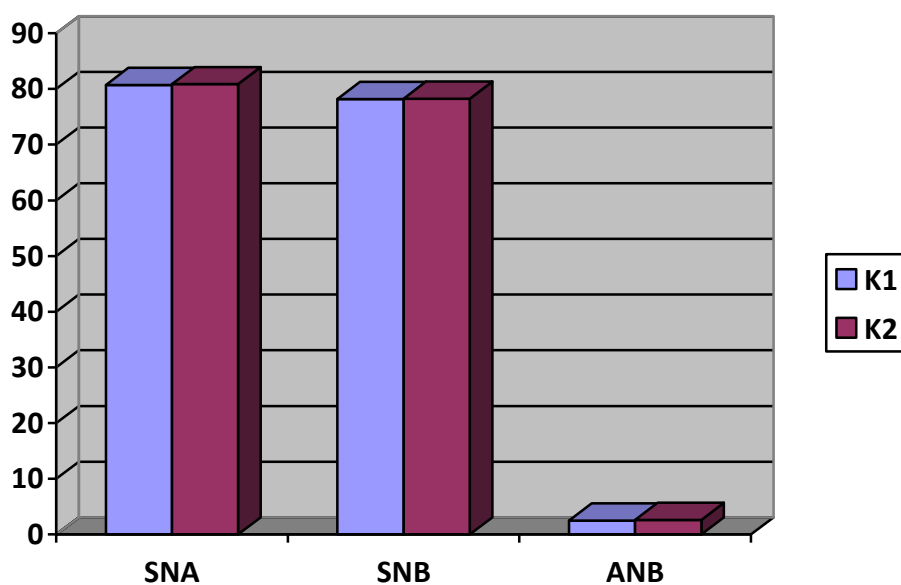
Grafikon 19. Dužine vilica i ramusa

SAGITALNI MEĐUVILIČNI ODNOSI

Prosečna vrednost ugla koji određuje sagitalni odnos gornje vilice prema bazi lobanje SNA u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 80.70° , a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 80.86° . Prosečna vrednost ugla SNB koji govori o sagitalnom odnosu mandibule prema bazi lobanje u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 78.20° , a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 78.23° , a prosečna vrednost ugla ANB u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila je 2.50° , a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) bila je 2.63° . Poređenjem grupa nije nađena statistički značajna razlika između ispitivanih parametara. Tabela 20. i Grafikon 20.

Tabela 20. Sagitalni međuvilični odnosi

	SNA				SNB				ANB			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	78.0	83.0	80.70	1.11	76.0	80.0	78.20	0.71	2.0	4.0	2.50	0.82
K2	79.0	82.0	80.86	1.00	75.0	80.0	78.23	0.89	2.0	4.0	2.63	0.85
df	57.4				55.2				57.9			
Tvalue	-0.61				-0.16				-0.62			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.			



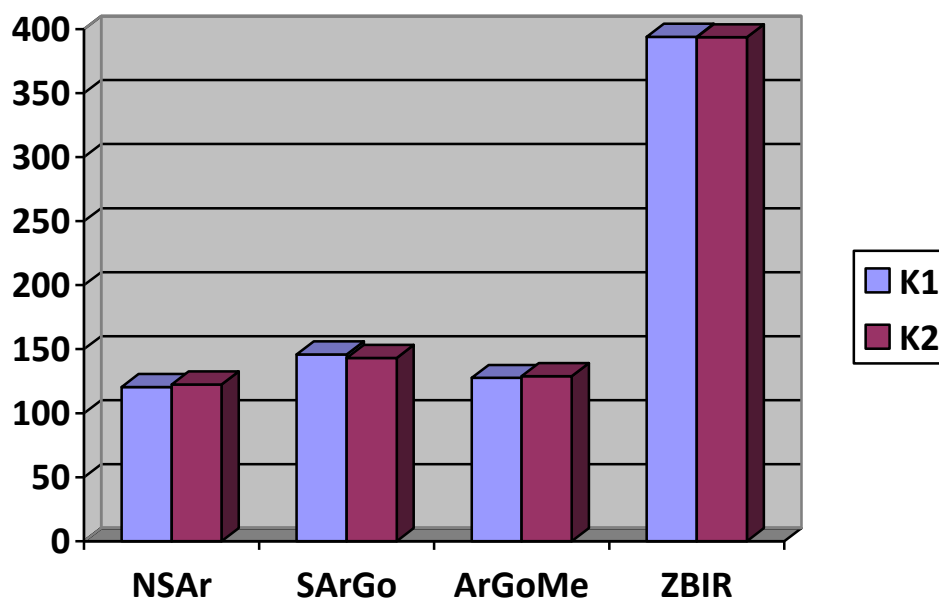
Grafikon 20. Sagitalni međuvilični odnosi

PRAVAC RASTA LICA PO BJORKU

Prosečna vrednost ugla NSAr u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 120.5°, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 122.4°, vrednost ugla SArGo u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 145.9°, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 143.23°, dok je prosečna vrednost ugla ArGoMe u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila 127.6°, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 128.9°. Poređenjem prosečnih vrednosti uglova Bjorkovog poligona nije nađena statistička značajnost između grupa. Zbir uglova u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosio je 394°, što ukazuje da postoji rast rotacijom u napred, a zbir uglova Bjorkovog poligona u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosio je 393, 53° što takodje ukazuje na rast rotacijom unapred, odnosno da se zadržao horizontalni tip rasta lica. Poređenjem prosečnih vrednosti zbira uglova Bjork-ovog poligona nije nađena statistički značajna razlika između grupa. Tabela 21. i Grafikon 21.

Tabela 21. Pravac rasta lica po Bjorku

	NSAr				SArGo				ArGoMe				Zbir			
	min	Max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	109.00	129.00	120.5	4.84	135.0	160.0	145.0	6.22	1140	142.0	127.0	6.22	382.0	409.0	394.0	5.90
K2	111.0	130.0	122.4	5.27	129.0	164.0	143.2	7.35	115.0	140.0	128.9	6.65	385.0	404.0	394.53	4.61
df	57.6				56.5				57.7				54.8			
Tvalue	-1.45				1.52				-0.74				-0.12			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.				n.s.			



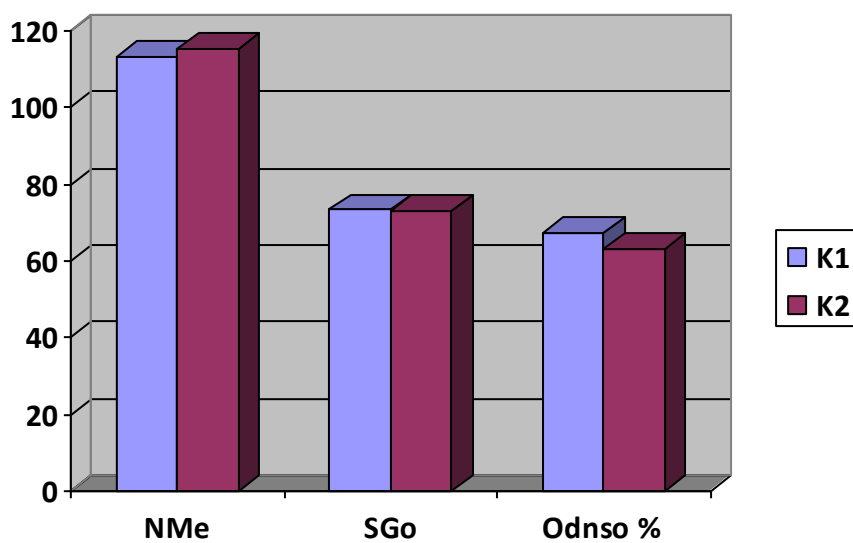
Grafikon 21. Pravač rasta lica po Bjorku

PRAVAC RASTA LICA PO JARABAKU

Prosečna vrednost prednje visine lica (NMe) u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 113.36 mm, u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila 115.23mm, što pri poređenju ne daje statistički značajnu razliku. Prosečna vrednost zadnje visine lica (SGo) u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila je 73.36 mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 74.56 mm i poređenjem ove dve grupe ne dobijamo statistički značajnu razliku. Tabela 22. i Grafikon 22.

Tabela 22. Pravac rasta lica po Jarabaku

	NMe				SGo				Odnos %			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	Min	max	mean	SD
K1	95.0	122.0	113.3	5.60	60.0	92.0	73.3	6.96	56.3	75.4	64.6	8.2
K2	101.0	128.0	115.23	5.53	61.0	80.0	74.56	4.24	55.4	70.7	63.3	6.1
df	58				48.2				53.5			
T Value	-1.30				0.27				1.31			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.			

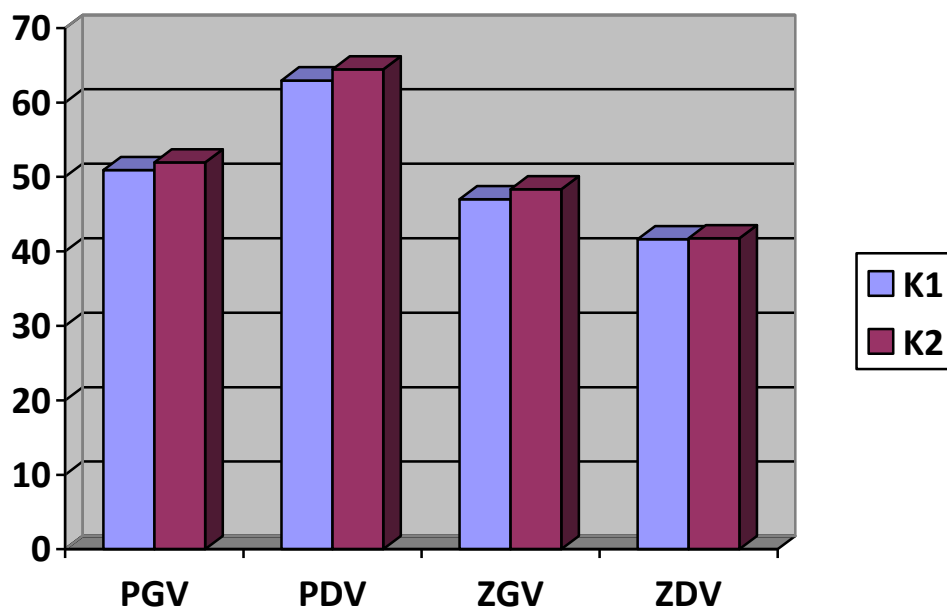


Grafikon 22. Pravac rasta lica po Jarabaku

Prosečna vrednost prednje gornje visine lica u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 50,9 mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 51.93 mm, a prosečna vrednost prednje donje visine bila je u prvoj kontrolnoj grupi (K1) 62.96 mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 64.43 mm. Prosečna vrednost zadnje gornje visine lica u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 47,00 mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 48.33mm a zadnja donja visina u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila je 41.63 mm, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 41.76 mm. Statistički ne postoji razlika između ispitivanih visina lica. Tabela 23. i Grafikon 23.

Tabela 23. Podela prednje i zadnje visine lica

	PGVL				PDVL				ZGVL				ZDVL			
	Min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	44.0	57.0	50.9	3.12	52.0	70.0	62.96	4.06	42.0	54.0	47.48	2.77	32.0	53.0	41.63	5.29
K2	45.0	58.0	51.93	3.16	47.0	77.0	64.43	5.63	39.0	57.0	48.33	3.94	33.0	61.0	41.76	5.33
df	58				52.8				52.1				58			
T value	-1.27				-1.16				-0.96				-0.10			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.				n.s.			



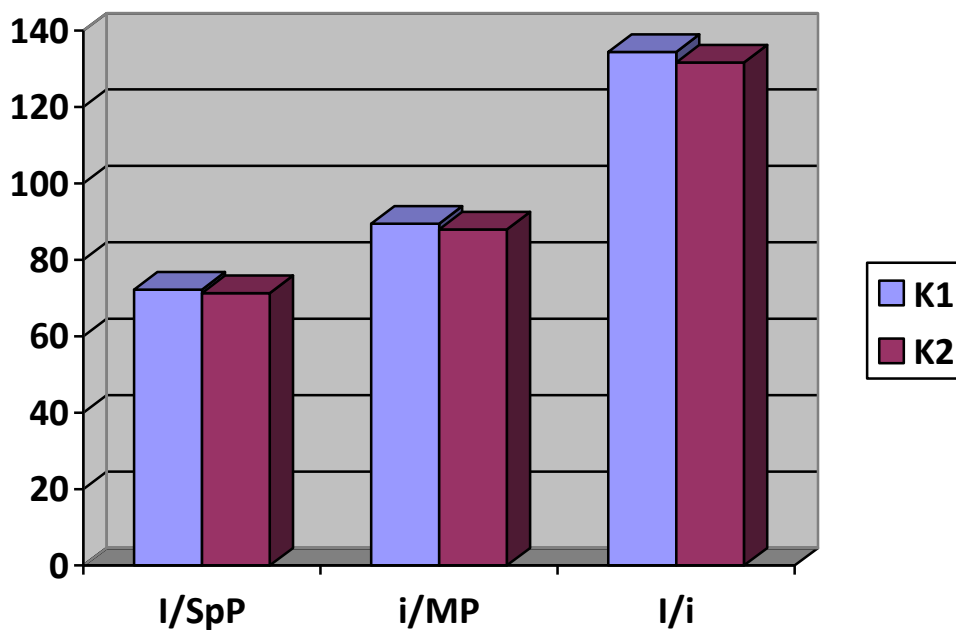
Grafikon 23. Podela prednje i zadnje visine lica

INKLINACIJA SEKUTIĆA

Prosečna vrednost ugla inklinacije gornjih sekutića u odnosu na osnovnu ravan gornje vilice (I/SpP) u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosi 72.2°, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosi 71.30°. Statistički ne postoji značajna razlika. Prosečna vrednost inklinacije donjih sekutića u odnosu na ravan donje vilice i/MP u prvoj kontrolnoj grupi (K1) je 89.50°, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 87.96°, poređenjem grupa statistički ne postoji značajna razlika. Interincizalni ugao u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosi 134.46°, a u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosi 131.70° što takođe ne pokazuje statistički značajnu razliku pri poređenju grupa. Tabela 24. i Grafikon 24.

Tabela 24. Inklinacija sekutića

	I/SpP				i/MP				I/i			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	62.0	84.0	72.2	5.76	76.00	101.0	89.5	6.26	122.0	150.0	134.46	7.52
K2	61.0	87.0	71.3	6.49	75.0	99.0	87.96	6.32	117.0	156.0	131.76	10.18
df	57.2				58				53.4			
T test	0.57				0.94				1.17			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.			



Grafikon 24. Inklinacija sekutića

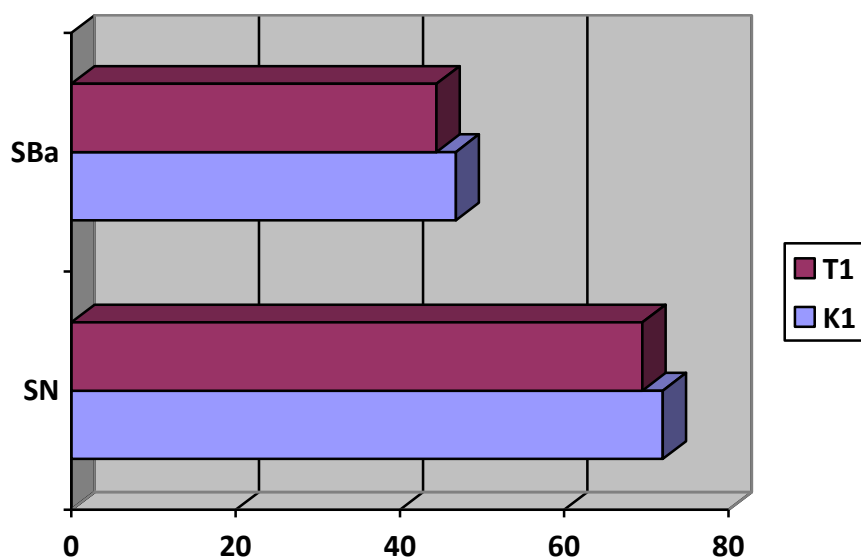
5.3. PRIKAZ MERENIH LINEARNIH I ANGULARNIH PARAMETARA PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU KONTROLNE GRUPE K1 I TERAPIJSKE GRUPE T1

DUŽINE PREDNJE I ZADNJE KRANIJALNE BAZE

Prosečna vrednost dužine prednje kranijalne baze u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila je 72.00 mm, a u terapijskoj grupi pre terapije (T1) 69.50 mm. Prosečna vrednost dužine zadnje kranijalne baze u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 46.80mm, a u terapijskoj grupi pre terapije (T1) 44.46 mm. Mada su vrednosti dužine prednje i zadnje kranijalne baze bile prosečno veće u prvoj kontrolnoj grupi (K1) u odnosu na terapijsku grupu pre terapije (T1), razlika između grupa K1 i T1 se nije pokazala statistički značajnom. Tabela 25. i Grafikon 25.

Tabela 25. Dužine prednje i zadnje kranijalne baze

	SN				SBa			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	61.00	77.00	72.00	4.03	40.00	68.00	46.80	3.02
T1	54.00	85.00	69.50	8.43	31.00	55.00	44.46	6.25
df	41.6				42.1			
T test	1.46				1.26			
Pr> t	n.s.				n.s.			



Grafikon 25. Dužine prednje i zadnje kranijalne baze

INKLINACIJE FACIJALNIH RAVNI

Prosečna vrednost ugla SN/SpP u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 7.76° , a u terapijskoj grupi na početku terapije (T1) 7.83° i poređenjem prosečnih vrednosti ovog parametara nije dobijena statistički značajna razlika. Prosečna vrednost ugla SN/OccP u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila je 18.82° , dok je u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) bila 21.30° . Prosečna vrednost ugla SN /MP u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 34.36° , a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 38.26° , što pokazuje da postoji statistički značajna razlika između grupa K1 i T1, pri poređenju prosečnih vrednosti parametara nagiba okluzalne i nagiba mandibularne ravni.

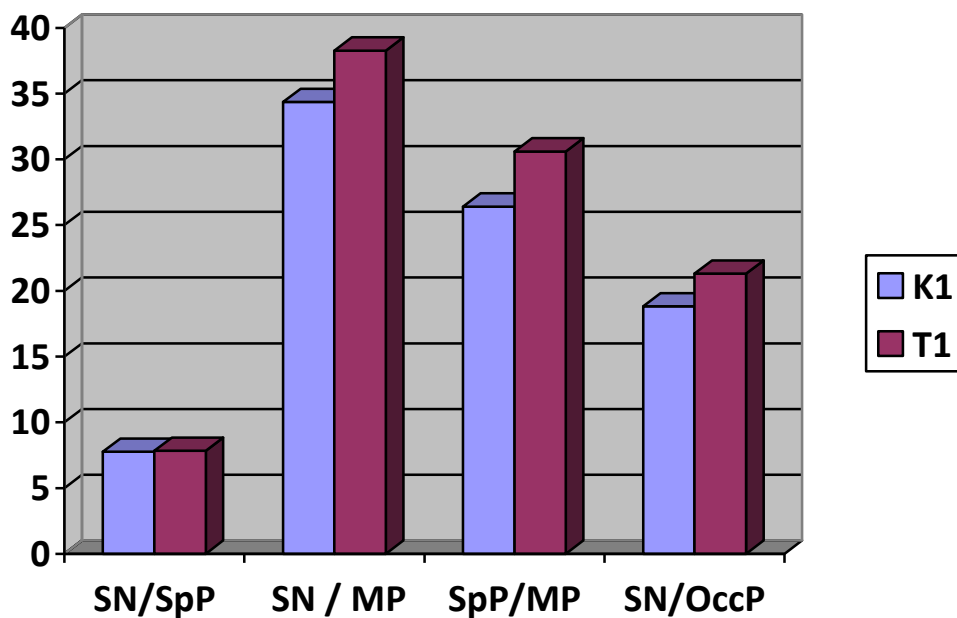
Ugao koji definiše međuvilični odnos u vertikali (SpP/MP), tj. njegova prosečna vrednost u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 26.40° , a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 30.60° . Poređenjem prosečnih vrednosti ugla SpP/MP između

grupa, pokazalo se da postoji visoko statistički značajna razlika na nivou $p < 0.01$.

Tabela 26. i Grafikon 26.

Tabela 26. Inklinacije facijalnih ravni

	SN/SpP			SN/MP			SpP/MP			SN/OccP		
	min	max	mean	min	max	mean	min	max	mean	min	max	mean
K1	00.0	13.0	7.76	24.0	45.0	34.46	14.0	34.0	26.40	12.0	25.0	18.82
T1	2.00	11.0	7.83	26.0	53.0	38.26	20.0	46.0	30.60	12.0	30.0	21.30
df	57.5			55.3			56.3			52.9		
T test	-0.11			-2.57			-2.80			-2.47		
Pr > T	n.s.			0.0130*			0.0069**			0.0166*		



Grafikon 26. Inklinacije facijalnih ravni

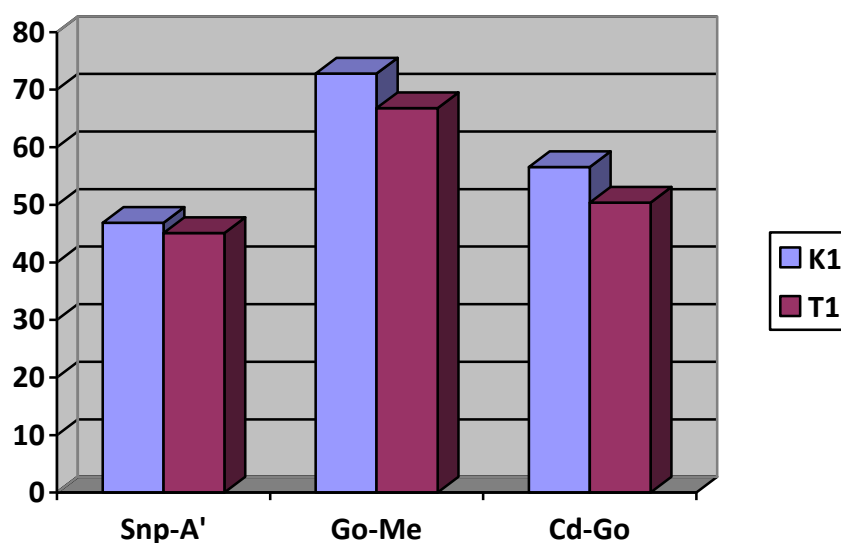
DUŽINE VILICA I RAMUSA

Prosečna vrednost dužine tela maksile u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 46.86 mm, a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 45.1 mm, razlika se nije pokazala statistički značajnom.

Prosečna vrednost dužine korpusa mandibule u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila je 72.83 mm, a u terapijskoj grupi pre terapije (T1) 66.83 mm, prosečna dužina ramusa bila je 56.55 mm u prvoj kontrolnoj grupi (K1) i 50.36 mm u terapijskoj grupi pre terapije (T1). Pri poređenju vrednosti oba parametra postoji statistički visoko značajna razlika na nivou $p < 0.001$ između grupa. Tabela 27 i Grafikon 27.

Tabela 27. Dužine vilica i ramusa

	Snp-A'				Go-Me				Cd-Go			
	min	max	mean	SD	Min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	41.0	54.0	46.86	2.92	61.0	82.0	72.8	5.17	46.0	67.0	56.55	4.98
T1	36.0	57.0	45.10	5.97	56.0	82.0	66.8	7.27	38.0	65.0	50.36	7.20
df	42.1				52.4				51.7			
T test	1.46				3.68				3.84			
Pr > T	n.s.				0.0005**				0.0003**			



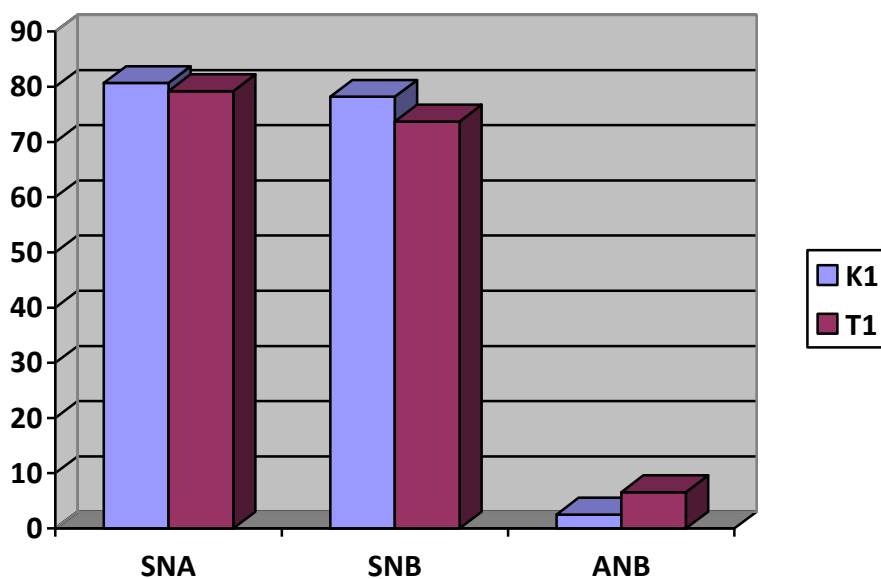
Grafikon 27. Dužine vilica i ramusa

SAGITALNI MEĐUVILIČNI ODNOSI

Prosečna vrednost ugla koji određuje sagitalni odnos gornje vilice prema bazi lobanje SNA u prvoj kontrolnoj gupi (K1) iznosila je 80.7°, a u terapijskoj grupi na početku terapije (T1) 79.2°, pri poređenju grupa ne postoji statistička značajnost. Prosečna vrednost ugla SNB koji govori o sagitalnom odnosu mandibule prema bazi lobanje u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 78.2°, dok je u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila dosta manje, 73.7°. Statistički postoji visoko značajna razlika između ispitivanih grupa ($p < 0.01$). Prosečna vrednost sagitalnog međuviličnog ugla ANB u prvoj kontrolnoj gupi (K1) iznosila je 2.5°, a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 6.56°, pa se poređenjem prosečnih vrednosti dobija statistički visoko značajna razlika između grupa. Tabela 28. i Grafikon 28.

Tabela 28. Sagitalni međuvilični odnosi

	SNA				SNB				ANB			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	78.0	83.0	80.7	1.11	76.0	80.0	78.2	0.71	2.0	4.0	2.5	0.82
T1	70.0	85.0	79.26	3.92	65.0	80.0	73.7	3.44	2.0	10.0	5.56	1.77
df	33.7				31.6				40.8			
Tvalue	1.92				7.21				-8.59			
Pr> T	n.s.				0.0001**				0.0001**			



Grafikon 28. Sagitalni međuvilični odnosi

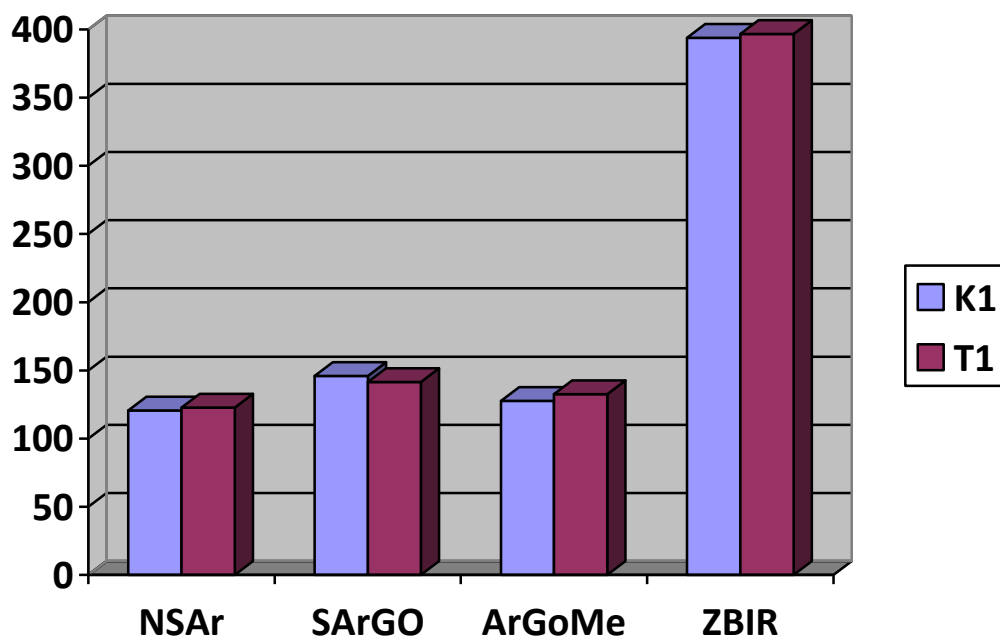
PRAVAC RASTA LICA PO BJORKU

Prosečna vrednost ugla NSAr u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 120.5°, dok je pre terapije u terapijskoj grupi (T1) bila 122.7°. Vrednost ugla SArGo u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 145.9°, a u terapijskoj grupi pre terapije (T1) 141.53°, a ugao ArGoMe u prvoj kontrolnoj grupi (K1) 127.6°, a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 132.56°. Poređenjem prosečnih vrednosti uglova Bjork-ovog poligona, statistički signifikantna razlika postoji pri poređenju ugla ArGoMe, na nivou $p < 0.01$., dok je pri poređenju prosečnih vrednosti uglova SArGo razlika na nivou $p < 0.05$. . Zbir uglova u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosio je 394,3° što ukazuje da postoji rast rotacijom unapred, a zbir uglova Bjorkovog poligona u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosio je 396,8° što ukazuje na uravnotežen rast lica.

Poređenjem zbira uglova Bjorkovog poligona između ispitivanih grupa, razlika prosečnih vrednosti se nije pokazala statistički značajnom. Tabela 29. i Grafikon 29.

Tabela 29. Pravac rasta lica po Bjorku

	NSAr				SArGo				ArGoMe				ZBIR			
	min	Max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	109.0	129.0	120.5	4.84	135.0	160.0	145.9	6.22	114.0	142.0	127.6	6.22	382.0	409.0	394.3	5.90
T1	114.0	137.0	122.7	6.10	127.0	152.0	141.53	8.00	120.0	146.0	132.5	6.81	386.0	409.0	396.8	6.27
df	55.2				54.7				57.5				57.8			
T value	-1.55				2.36				-2.91				-1.55			
Pr> T	n.s.				0.0219*				0.005**				n.s.			



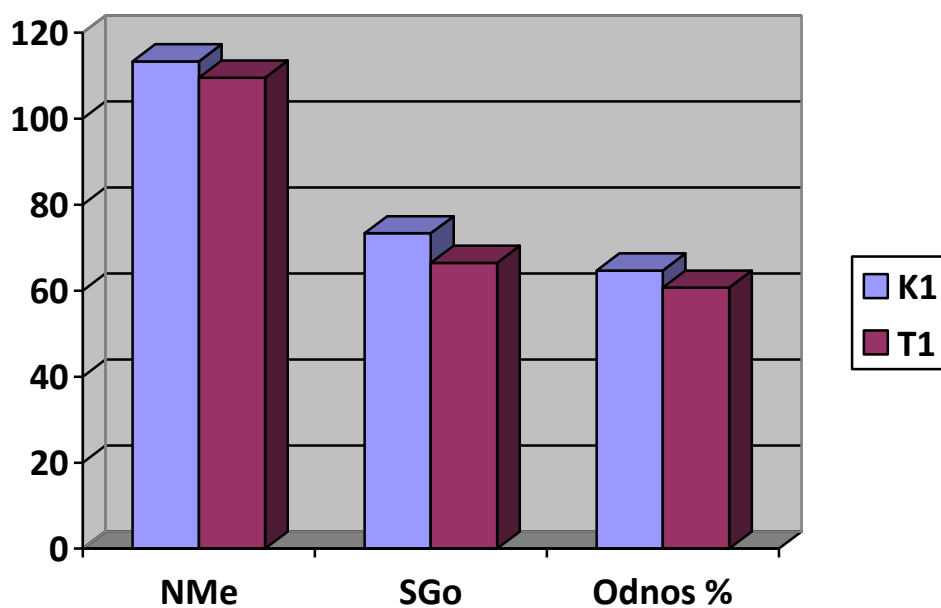
Grafikon 29. Pravac rasta lica po Bjorku

PRAVAC RASTA LICA PO JARABAKU

Prosečna vrednost prednje visine lica (NMe) u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 113.36 mm, a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 109.53mm, što pri poređenju ne pokazuje statistički značajnu razliku. Prosečna vrednost zadnje visine lica (SGo) bila je u prvoj kontrolnoj grupi (K1) 73.36 mm, a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 66.50 mm, što pri poređenju ove dve grupe ukazuje na statistički visoko signifikantnu razliku ($p < 0.01$). U prvoj kontrolnoj grupi (K1) pravac rasta lica ispitanika je uravnotežen, a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) pravac rasta lica ispitanika, rotacijom unazad. Poređenjem procentualnog odnosa prednjih i zadnjih visina između grupa dobijeno je da postoji statistička razlika na nivou $p < 0.01$. Tabela 30. i Grafikon 30.

Tabela 30. Pravač rasta lica po Jarabaku

	NMe				SGo				Odnos %			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	95.0	122.0	113.3	5.60	60.0	92.0	73.3	6.96	56.3	75.4	64.6	8.2
T1	87.0	125.0	109.5	11.50	55.0	82.0	66.5	7.24	52.9	70.0	60.8	8.5
df	42				57.9				57.9			
T Value	1.64				3.74				3.21			
Pr> T	n.s.				0.0004**				0.002**			



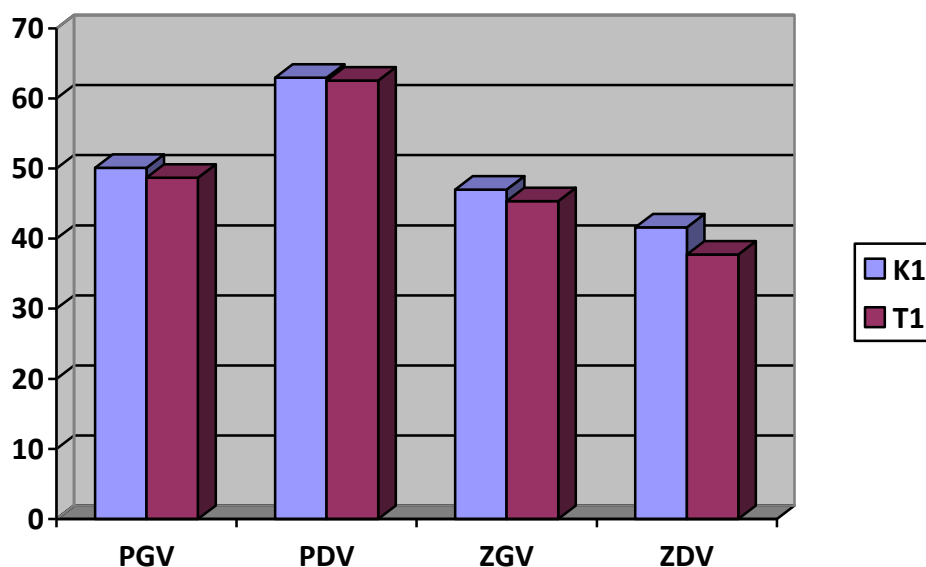
Grafikon 30. Pravač rasta lica po Jarabaku

Prosečna vrednost prednje gornje visine u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 50.09 mm, a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 48.70 mm, a prosečna vrednost prednje donje visine bila je 62.96 mm u prvoj kontrolnoj grupi (K1), a u terapijskoj grupi pre terapije (T1) 62.56mm. Statistički značajna razlika između grupa postoji u poređenju prosečnih vrednosti prednje gornje visine lica (N-Sna).

Prosečna vrednost zadnje gornje visine lica u prvoj kontrolnoj grupi (K1) bila je 47.00 mm, a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 45.36 mm, a prosečna vrednost zadnje donje visine u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 41.63 mm, a u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 37.73mm. Statistički postoji razlika na nivou $p < 0.01$ između prosečnih vrednosti zadnjih donjih visina lica. Tabela 31. i Grafikon 31.

Tabela 31. Podela prednje i zadnje visine lica

	PGVL				PDVL				ZGVL				ZDVL			
	Min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	44.0	57.0	50.9	3.12	52.0	70.0	62.96	4.06	42.0	54.0	47.48	2.77	32.0	53.0	41.63	5.29
T1	40.0	56.0	48.7	4.90	48.0	78.0	62.56	7.36	37.0	57.0	45.36	5.62	32.0	49.0	37.7	4.41
df	49.2				45.2				42.6				56.2			
T value	2.07				0.26				1.84				3.10			
Pr> T	0.043*				n.s.				n.s.				0.0030**			



Grafikon 31. Podela prednje i zadnje visine lica

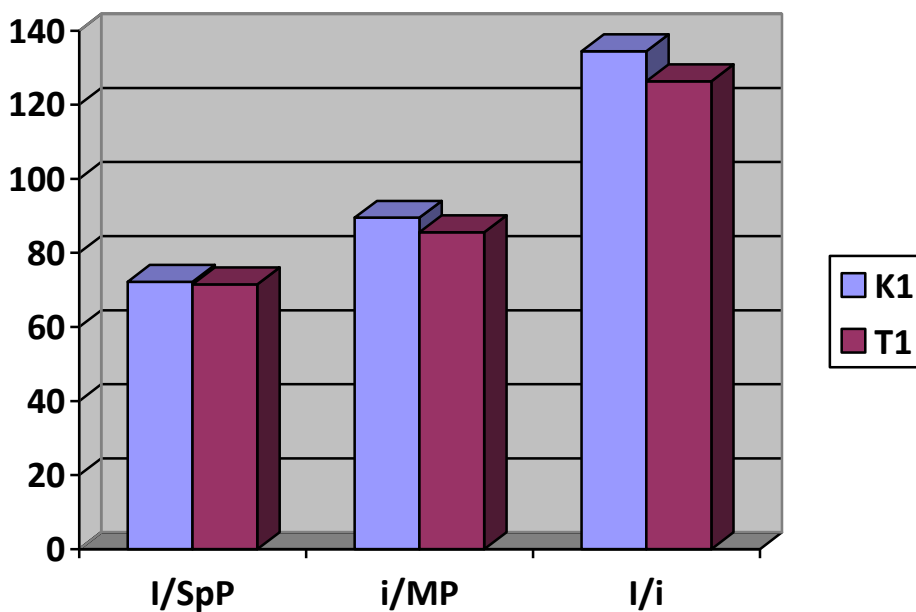
INKLINACIJA SEKUTIĆA

Prosečna vrednost ugla inklinacije gornjih sekutića u odnosu na osnovnu ravan gornje vilice (I/SpP) u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 72.2°, a u terapijskoj grupi pre terapije (T1) 71.50°. Prosečne vrednosti inklinacije gornjih sekutića su u opsegu koji se smatra optimalnim, razlika je mala, samo 0.7° i statistički nije značajna, ali postoji i govori u prilog tome da su sekutići u terapijskoj grupi pre terapije (T1) u većem stepenu protruzije u odnosu na sekutiće prve kontrolne grupe (K1). Prosečna vrednost ugla inklinacije donjih sekutića u odnosu na ravan donje vilice (i/MP) u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosila je 89.50°, a u terapijskoj grupi pre terapije (T1) 85.6°. Poređenje vrednosti ove dve grupe ukazuje da postoji statistička razlika na nivou značajnosti $p < 0.05$.

Interincizalni ugao (I/i) u prvoj kontrolnoj grupi (K1) iznosio je 134.46°, u terapijskoj grupi pre terapije (T1) 126.33°, što pokazuje da u poređenju grupa postoji statistički visoko značajna razlika $p < 0.01$. Tabela 32. i Grafikon 32.

Tabela 32. Inklinacija sekutića

	I/SpP				i/MP				I/i			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K1	62.0	84.0	72.2	5.76	76.0	101.0	89.5	6.26	122.0	150.0	134.46	7.52
T1	60.0	90.0	71.5	7.85	70.0	97.0	85.6	6.40	110.0	141.0	126.33	8.80
df	53.2				58				56.6			
T Value	0.39				2.38				3.84			
Pr> T	n.s.				0.0205*				0.0003**			



Grafikon 32. Inklinacija sekutića

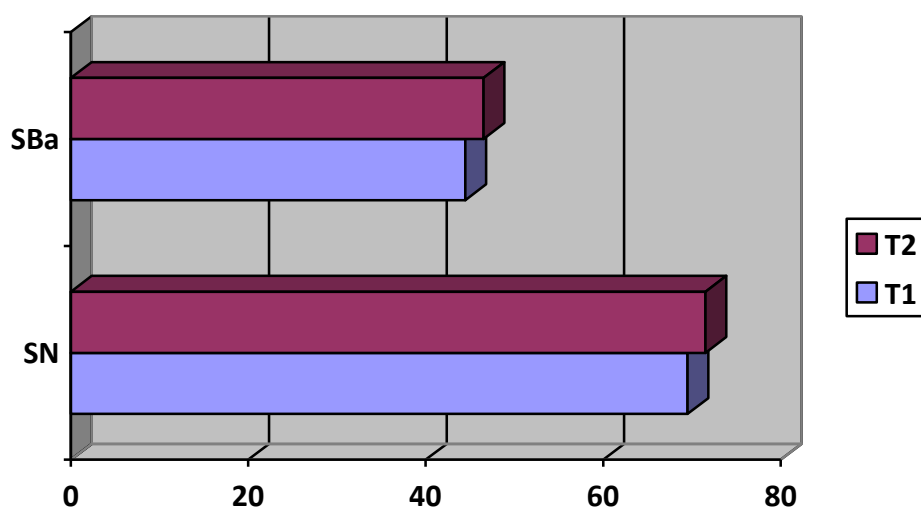
5.4. PRIKAZ MERENIH LINEARNIH I ANGULARNIH PARAMETARA PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU TERAPIJSKIH GRUPA PRE I POSLE TERAPIJE T1 I T2

DUŽINE PREDNJE I ZADNJE KRANIJALNE BAZE

Prosečna vrednost dužine prednje kranijalne baze u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) bila je 69.50 mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 71.53 mm. Prosečna dužina zadnje kranijalne baze u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila je 44.46 mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 46.50mm. Statistički nema značajnih razlika između grupa T1 i T2. Tabela 33. i Grafikon 33.

Tabela 33. Dužine prednje i zadnje kranijalne baze

	SN				SBa			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
T1	54.0	85.0	69.5	8.43	31.0	55.0	44.46	6.25
T2	57.0	86.0	71.53	7.81	34.0	56.0	46.50	5.64
df	57.7				57.4			
T test	-0.97				-1.32			
Pr> T	n.s.				n.s.			



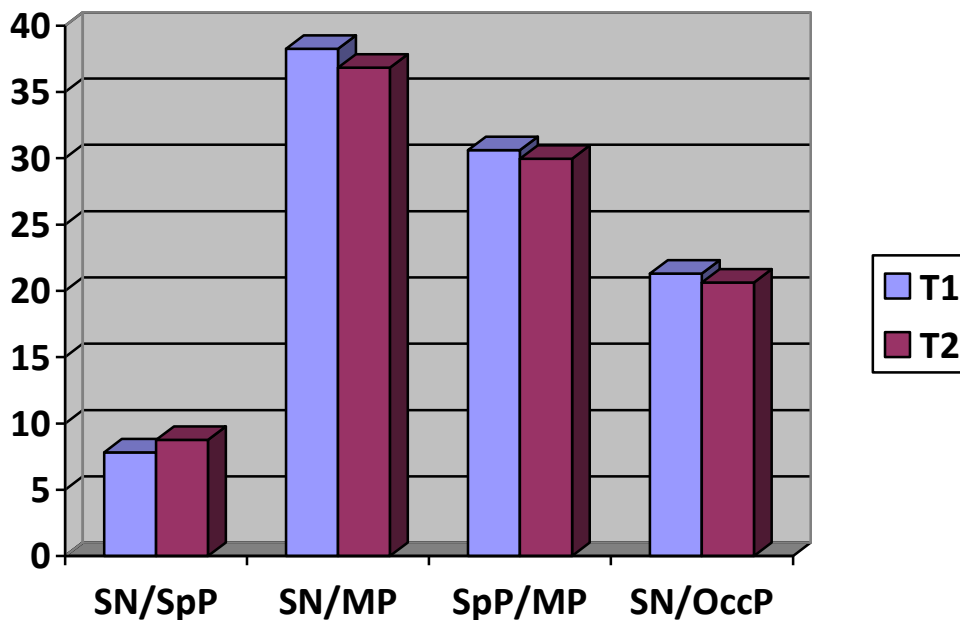
Grafikon 33. Dužine prednje i zadnje kranijalne baze

INKLINACIJE FACIJALNIH RAVNI

Prosečna vrednost ugla SN/SpP u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) bila je 7.83° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) bila je 8.76° . Vrednost ugla SN/OccP je u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila 21.30° , dok je u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) iznosila 20.63° . Prosečna vrednost ugla SN/MP je u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila 38.26° i u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 36.86° . Prosečna vrednost ugla koji definiše međuvilični odnos u vertikali (SpP/MP) u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila je 30.60° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 29.96° . Iako su prosečne vrednosti merenih parametara u terapijskoj grupi pre terapije bile veće u odnosu na vrednosti posle terapije, poređenjem merenih parametara ne postoji statistički značajna razlika između grupa. Tabela 34. i Grafikon 34.

Tabela 34. Inklinacije facijalnih ravni

	SN/ SpP				SN/MP				SpP/MP				SN/OccP			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
T1	2.000	11.00	7.83	2.42	26.00	53.00	38.26	6.50	20.00	46.00	30.60	6.28	12.00	30.00	21.30	4.40
T2	4.00	24.00	8.76	3.59	10.00	50.00	36.86	7.20	21.00	43.00	29.96	5.45	11.00	29.00	20.63	4.04
df	50.8				57.4				56.9				57.6			
T test	-1.18				0.79				0.42				0.61			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.				n.s.			



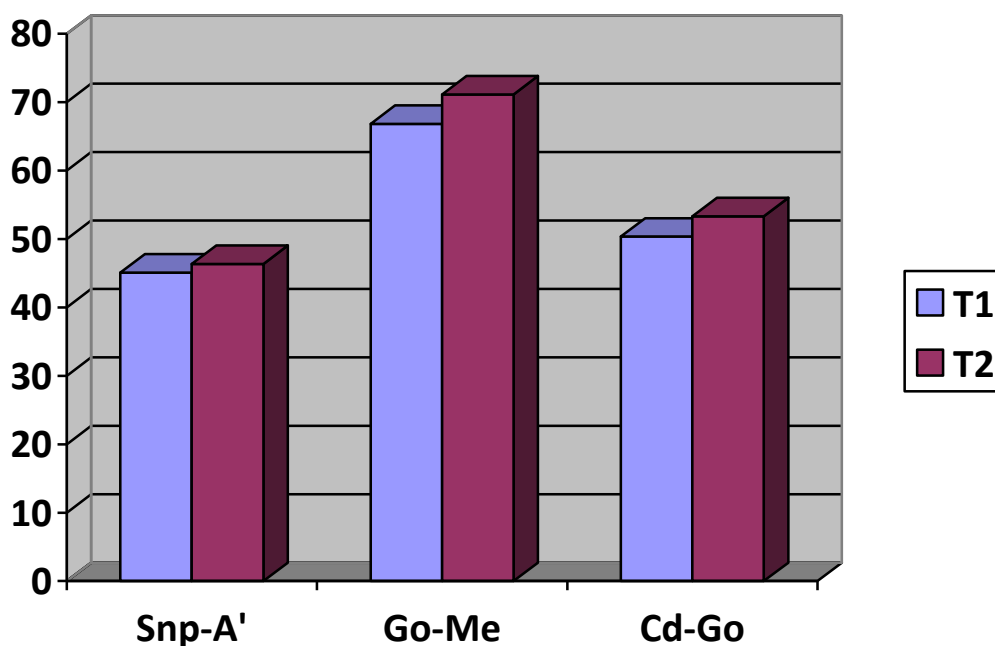
Grafikon 34. Inklinacije facijalnih ravni

DUŽINE VILICA I RAMUSA

Prosečna vrednost dužine korpusa maksile u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila je 45.10 mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 46.36 mm, pri poređenju ne postoji statistički značajna razlika kod linearnog parametra dužine maksile između grupa. Dužina korpusa mandibule u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) bila je 66.83 mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 71.13 mm. Poređenjem ovih parametara dobili smo statistički značajnu razliku na nivou $p < 0.05$. Prosečna dužina ramusa iznosila je 50.36 mm u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) i 53.33 mm u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2), bez statističke značajnosti u poređenju. Tabela 35. i Grafikon 35.

Tabela 35. Dužine vilica i ramusa

	Snp-A'				Go-Me				Cd-Go			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
T1	36.0	57.0	45.10	5.97	56.0	82.0	66.83	7.27	38.0	65.0	50.36	7.20
T2	38.0	57.0	46.36	5.17	60.0	85.0	71.13	7.01	43.0	66.0	53.33	6.15
df	56.8				57.9				56.6			
T test	-0.88				-2.33				-1.71			
Pr> T	n.s.				0.0232*				n.s.			



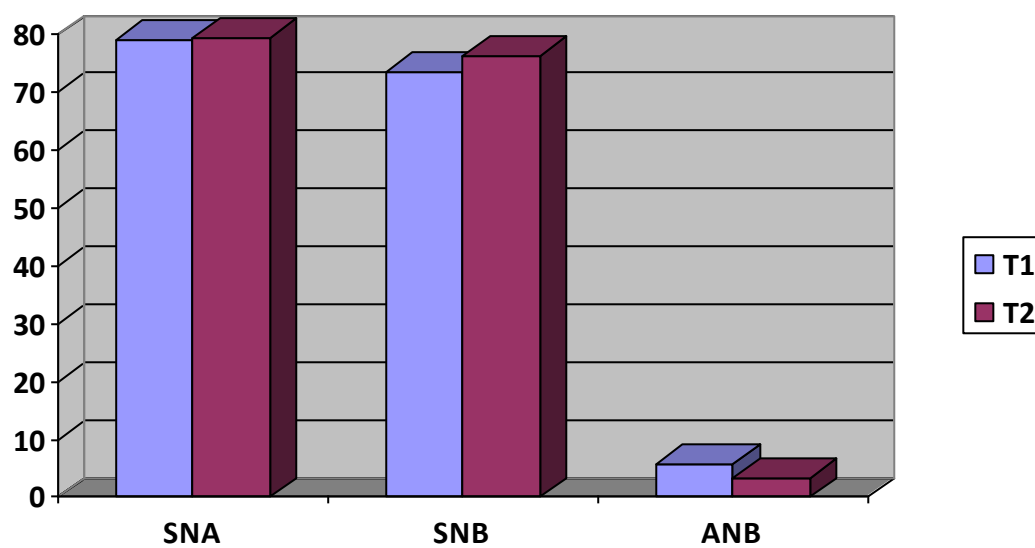
Grafikon 35. Dužine vilica i ramusa

SAGITALNI MEĐUVILIČNI ODNOSI

Prosečna vrednost ugla koji određuje sagitalni odnos gornje vilice prema bazi lobanje (SNA) u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosio je 79.26° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 79.63° . Pri poređenju grupa ne postoji statistička značajnost. Prosečna vrednost ugla SNB koji govori o sagitalnom odnosu mandibule prema bazi lobanje u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila je 73.70° , dok je u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) iznosila 76.43° . Postoji statistički visoko značajna razlika u poređenju grupa ($p < 0.01$). Prosečna vrednost ugla ANB u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) bila je 5.56° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 3.2° , što se pokazalo statistički visoko signifikantnom razlikom u prosečnoj vrednosti međuviličnog ugla, pri poređenju grupa. Tabela 36. i Grafikon 36.

Tabela 36. Sagitalni međuvilični odnosi

	SNA				SNB				ANB			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
T1	70.0	85.0	79.2	3.92	65.0	80.0	73.7	3.34	2.0	10.0	5.56	1.77
T2	71.0	85.0	79.63	3.48	68.0	82.0	76.4	3.28	2.0	5.0	3.2	0.76
df	57.2				58				39.3			
Ttest	-0.38				-3.19				6.71			
Pr> T	n.s.				0.0023**				0.0001**			



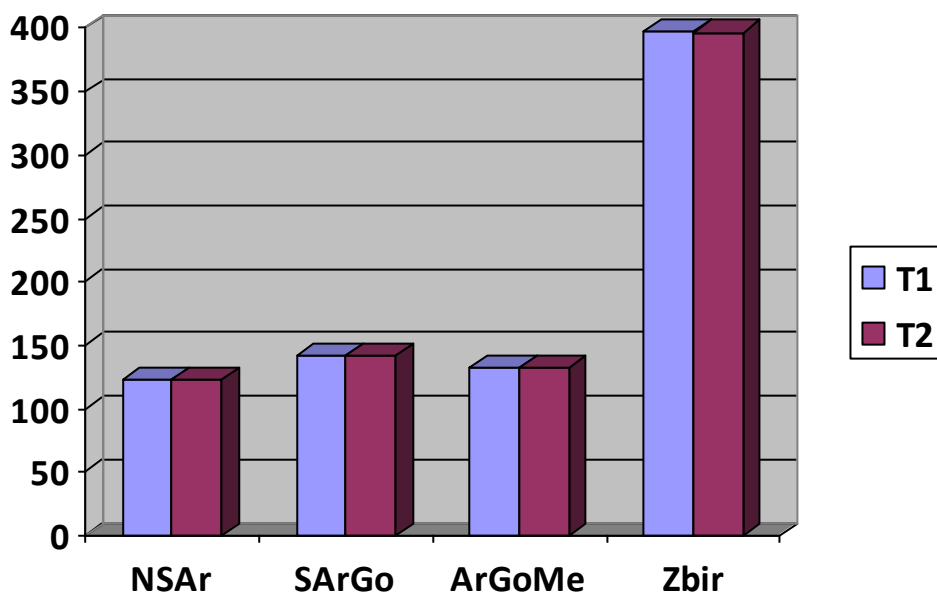
Grafikon 36. Sagitalni međuvilični odnosi

PRAVAC RASTA LICA PO BJORKU

Ugao NSAr u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosio je 122.70°, dok je posle terapije u terapijskoj grupi (T2) bio iste vrednosti 122.70°. Ugao SArGo u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosio je 141.53°, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 141.26°, a ugao ArGoMe u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) 132.56°, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 132.30°. Prosečna vrednost zbira uglova Bjorkovog poligona u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila je 396.80°, što ukazuje na uravnotežen rast lica, a u terapijskoj grupi na kraju terapije približno prethodnoj vrednosti 396.16°, takođe uravnotežen rast lica. Poređenjem prosečnih vrednosti uglova Bjork-ovog poligona kao i njihovog zbira, statistički značajna razlika između grupa, ne postoji. Tabela 37. i Grafikon 37.

Tabela 37. Pravac rasta lica po Bjorku

	NSAr				SArGo				ArGoMe				ZBIR			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
T1	114.0	137.0	122.7	6.10	127.0	152.0	141.53	8.00	120.0	146.0	132.5	6.81	386.0	409.0	396.8	6.27
T2	114.0	137.0	122.7	6.14	128.0	152.0	141.26	8.00	121.0	144.0	132.3	5.83	386.0	405.0	396.1	4.33
df	58				58				56.7				51.5			
T value	0.00				0.13				0.16				0.46			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.				n.s.			



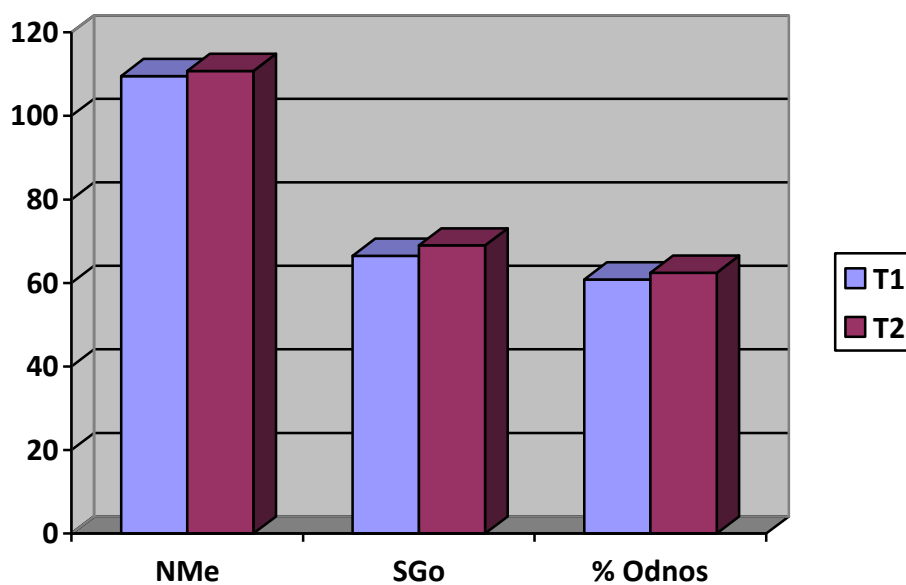
Grafikon 37. Pravač rasta lica po Bjorku

PRAVAC RASTA LICA PO JARABAKU

Prosečna vrednost prednje visine lica (NMe) u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosi 109.53mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 110.76mm, što statistički ne pokazuje značajnu razliku, dok je zadnja visina SGo u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila 66.50mm, u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 69.03 mm. Iako je prosečna vrednost zadnje visine lica bila veća u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2), razlika nije statistički značajna. Procentualni odnos prednje i zadnje visine, pri poređenju ne daje statistički značajnu razliku. Tabela 38 i grafikon 38.

Tabela 38. Pravač rasta lica po Jarabaku

	NMe				SGo				Odnos %			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
T1	87.0	125.0	109.53	11.50	55.0	82.0	66.5	7.24	52.9	70.0	60.8	8.5
T2	89.0	126.0	110.76	11.27	57.0	83.0	69.0	7.02	54.2	69.7	62.4	7.1
df	58				57.9				56.1			
T Value	-0.42				-1.37				-1.43			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.			

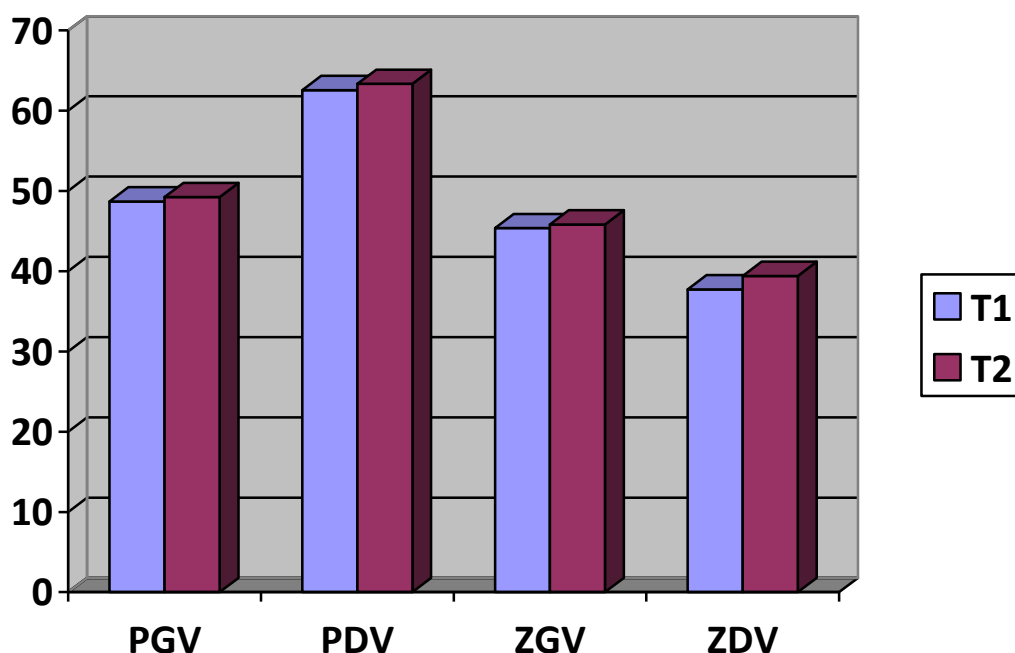


Grafikon 38. Pravač rasta lica po Jarabaku

Prosečna vrednost prednje gornje visine u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosi 48.70mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 49.23mm, a prednja donja visina 62.56mm u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1), a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 63.33mm. Razlike u prosečnim vrednostima prednjih visina postoje, ali nisu statistički značajne. Zadnja gornja visina lica u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosi 45.36mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 45.83mm a zadnja donja visina u terapijskoj grupi (T1) 37.73mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 39.40mm. Statistički ne postoji značajna razlika između vrednosti zadnjih visina lica. Tabela 39 i Grafikon 39.

Tabela 39. Podela prednje i zadnje visine lica

	PGVL				PDVL				ZGVL				ZDVL			
	Min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
T1	40.0	56.0	48.7	4.90	48.0	78.0	62.56	7.36	37.0	57.0	45.36	5.62	32.0	49.0	37.7	4.41
T2	41.0	57.0	49.23	4.98	49.0	78.0	63.33	7.11	37.0	58.0	45.83	5.81	34.0	49.0	39.4	4.09
df	58				57.9				57.9				57.7			
T value	-0.42				-0.41				-0.32				-1.51			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.				n.s.			



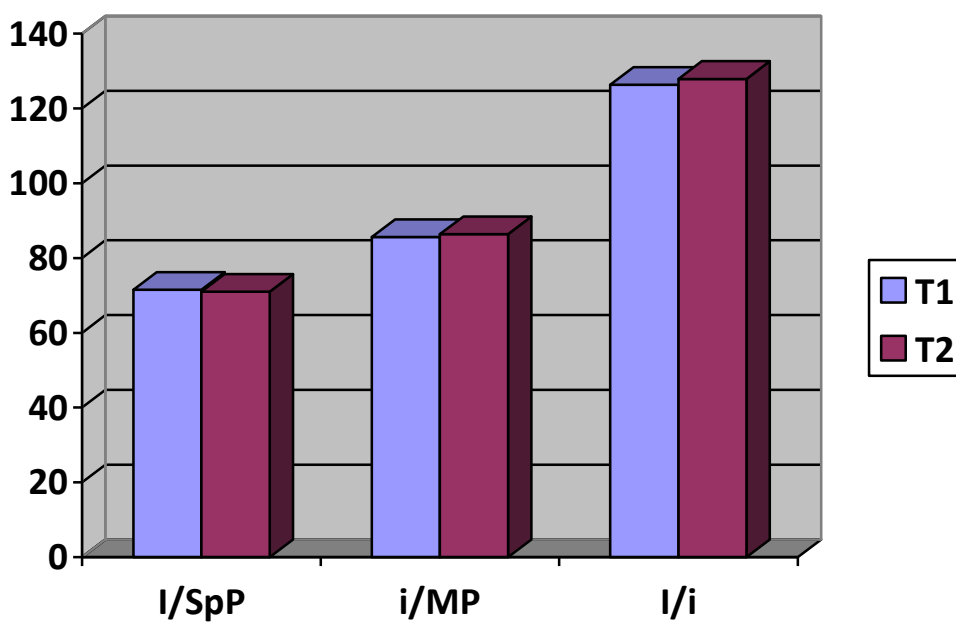
Grafikon 39. Podela prednje i zadnje visine lica

INKLINACIJA SEKUTIĆA

Prosečna vrednost ugla inklinacije gornjih sekutića u odnosu na osnovnu ravan gornje vilice (I/SpP) u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosi 71.50° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) iznosi 70.96° . Pri poređenju prosečnih vrednosti između ove dve grupe, ne postoji statistički značajna razlika. Prosečna vrednost ugla inklinacije donjih sekutića u odnosu na ravan donje vilice (i/MP) u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila je 85.60° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 86.40° , što se pokazalo da statistički nije značajno. Prosečna vrednost interincizalnog ugla u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) iznosila je 126.33° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 127.90° , što pri poređenju grupa ukazuje da ne postoji statistički značajna razlika. Tabela 40. i Grafikon 40.

Tabela 40. Inklinacija sekutića

	I / SpP				i / MP				I / i			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
T1	60,00	90.00	71.50	7.85	70.00	97.00	85.60	6.40	110.00	141.00	126.33	8.80
T2	62.00	80.00	70.96	7.54	66.00	92.00	86.40	5.9	90.00	138.00	127.90	8.86
df	53.6				57				58			
Ttest	0.22				-0.51				-0.69			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.			



Grafikon 40. Inklinacija sekutića

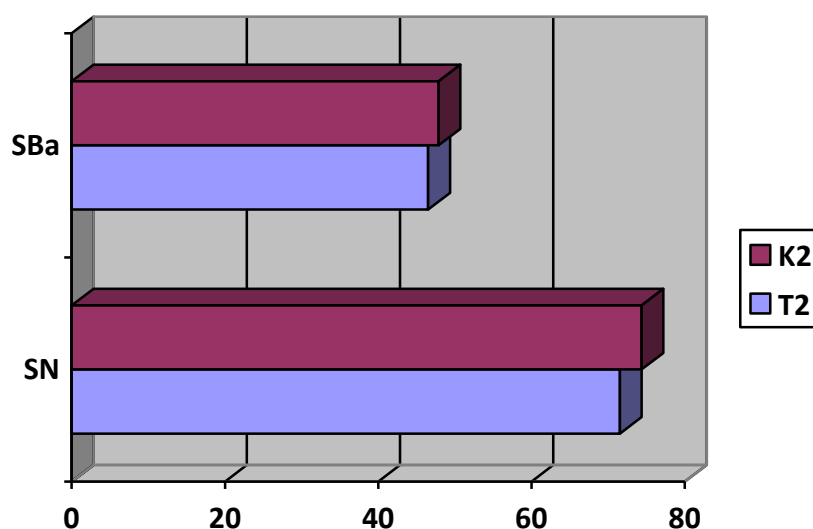
5.5. PRIKAZ MERENIH LINEARNIH I ANGULARNIH PARAMETARA PO GRUPAMA I REZULTATI ZNAČAJNOSTI RAZLIKA IZMEĐU DRUGE KONTROLNE GRUPE K2 I TERAPIJSKE GRUPE POSLE TERAPIJE T2

DUŽINE PREDNJE I ZADNJE KRANIJALNE BAZE

Prosečna dužina prednje kranijalne baze u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 74.36 mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 71.53 mm. Prosečna dužina zadnje kranijalne baze u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 47.86 mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) iznosila je 46.52mm. Iako su prosečne vrednosti veće u drugoj kontrolnoj grupi (K2) razlika između grupa nije statistički značajna. Tabela 41. i Grafikon 41.

Tabela 41. Dužine prednje i zadnje kranijalne baze

	SN				SBa			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K2	67.00	82.00	74.36	3.83	38.00	54.00	47.86	3.38
T2	57.00	86.00	71.53	7.81	34.00	56.00	46.50	5.64
df	42.2				47.4			
T test	1.78				1.14			
Pr> T	n.s.				n.s.			



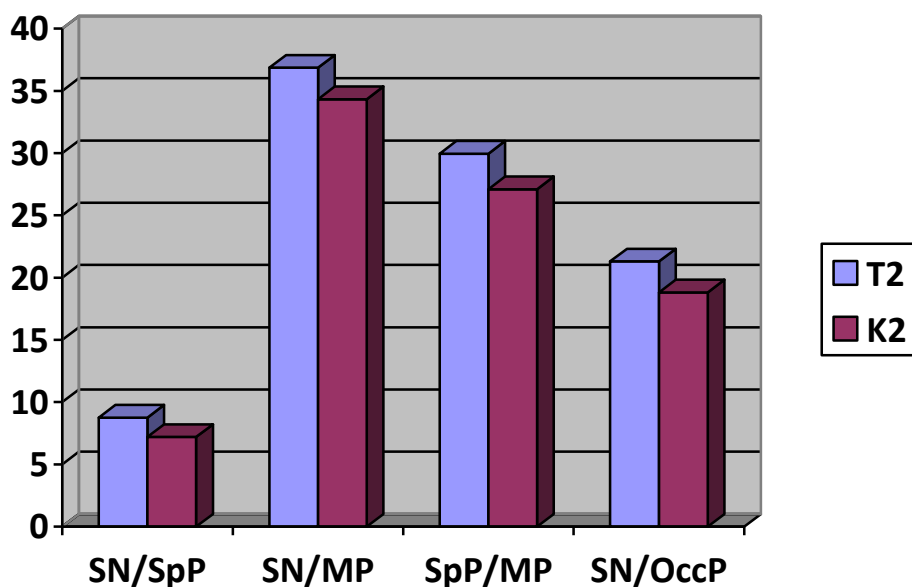
Grafikon 41. Dužine prednje i zadnje kranijalne baze

INKLINACIJE FACIJALNIH RAVNI

Prosečna vrednost ugla SN/SpP u drugoj kontrolnoj grupi (K2) bila je 7.20° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 8.76° . Vrednost ugla SN/OccP je u drugoj kontrolnoj grupi (K2) bila 18.82° , dok je u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) bila 20.63° . Pri poređenju grupa razlika između prosečnih vrednosti ovog parametra je statistički signifikantna. Prosečna vrednost ugla SN/MP je u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila 34.33° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 36.86° , što pri poređenju nije dalo statistički značajnu razliku. Ugao koji definiše međuvilični odnos u vertikali (SpP/MP), tj. njegova prosečna vrednost u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 27.10° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 29.96° . Statistička značajnost na nivou $p < 0.05$ postoji među poređenim grupama. Tabela 42. i Grafikon 42.

Tabela 42. Inklinacije facijalnih ravni

	SN/ SpP				SN/MP				SpP/MP				SN/OccP			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K2	3.00	13.00	7.2	2.39	26.00	45.00	34.30	4.56	16.00	35.00	27.10	4.80	13.00	25.00	18.43	2.82
T2	4.00	24.00	8.76	3.59	10.00	50.00	36.86	7.20	21.00	43.00	29.96	5.45	11.00	29.00	20.63	4.04
Df	50.5				49.1				57.1				51.8			
T test	-1.98				-1.65				-2.16				-2.44			
Pr> T	n.s.				n.s.				0.0349*				0.0181*			



Grafikon 42. Inklinacije facijalnih ravni

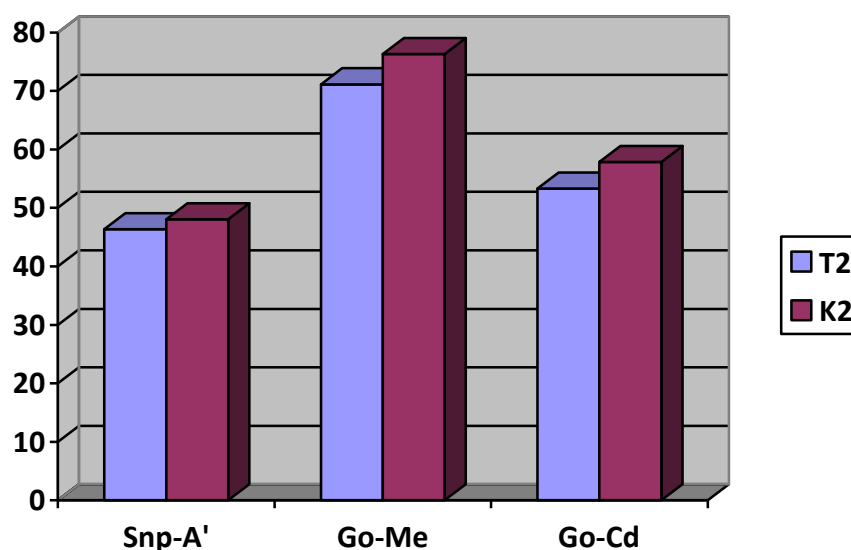
DUŽINE VILICA I RAMUSA

Prosečna dužina maksile u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 48.06 mm a u terapijskoj grupi posle terapije (T2) 46.36mm, što pri poređenju parametra dužine maksile ne pokazuje statistički značajnu razliku između grupa

Prosečna vrednost dužine korpusa mandibule u drugoj kontrolnoj grupi (K2) bila je 76.30 mm, a u terapijskoj grupi posle terapije (T2) 71.13mm, prosečna dužina ramusa bila je 57.86mm u drugoj kontrolnoj grupi (K2) i 53.33mm u terapijskoj grupi posle terapije (T2). Za oba parametra pri poređenju grupa postoji statistički značajna razlika. Tabela 43. i Grafikon 43.

Tabela 43. Dužine vilica i ramusa

	Snp-A'				Go-Me				Cd-Go			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K2	43.00	53.0	48.06	2.34	66.00	83.00	76.30	4.06	47.00	69.0	57.86	4.91
T2	38.00	57.0	46.36	5.17	60.00	85.00	71.13	7.01	43.00	66.00	53.33	6.15
df	40.4				46.5				55.3			
T test	1.64				3.49				3.15			
Pr> T	n.s.				0.0011**				0.026*			



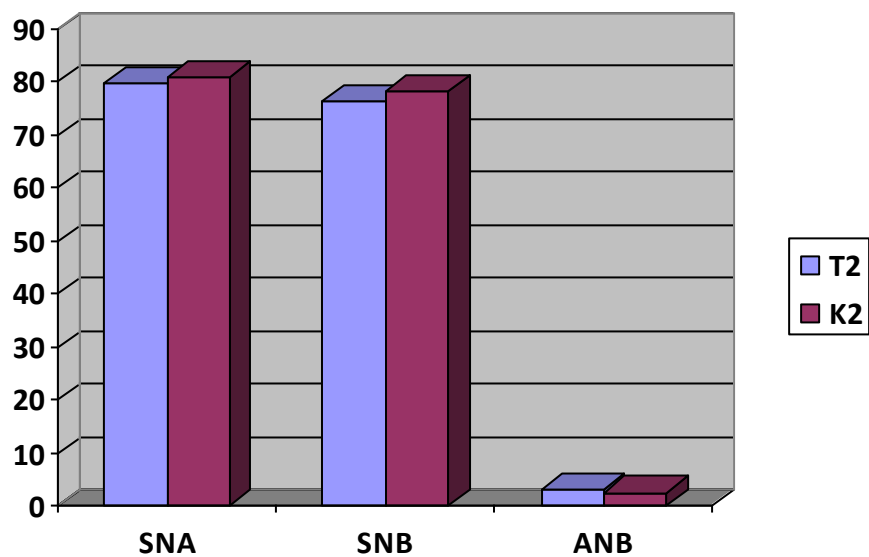
Grafikon 43. Dužine vilica i ramusa

SAGITALNI MEĐUVILIČNI ODNOSI

Prosečna vrednost ugla koji određuje sagitalni odnos gornje vilice prema bazi lobanje SNA u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 80.86° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 79.63° . Ugao SNB koji govori o sagitalnom odnosu mandibule prema bazi lobanje, tj. njegova prosečna vrednost u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 78.23° , dok je u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) iznosila 76.43° što pri poređenju ukazuje da postoji statistički visoko značajna razlika između grupa. Prosečna vrednost ugla ANB u drugoj kontrolnoj grupi (K2) bila je 2.63° , a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 3.2° . Pri poređenju ovog parametra između grupa postoji statistički visoko značajna razlika na nivou $p < 0.01$. Tabela 44. i Grafikon 44.

Tabela 44. Sagitalni međuvilični odnosi

	SNA				SNB				ANB			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K2	79.0	82.0	80.86	1.00	75.0	80.0	78.23	0.89	2.0	4.0	2.63	0.85
T2	71.00	85.0	79.63	3.48	68.0	82.0	76.43	3.28	2.0	5.0	3.20	0.76
df	33.8				33.3				57.3			
T value	1.86				2.89				-2.72			
Pr> T	n.s.				0.0067**				0.0086**			



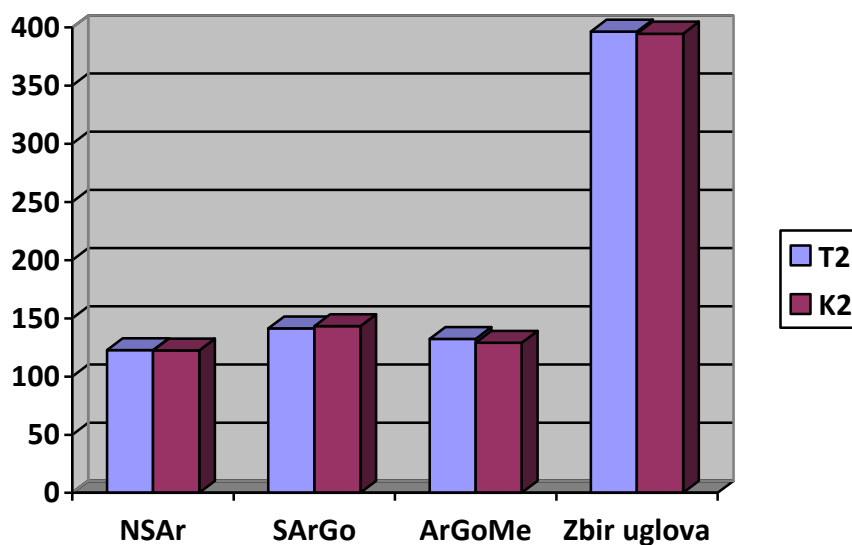
Grafikon 44. Sagitalni međuvilični odnosi

PRAVAC RASTA LICA PO BJORKU

Prosečna vrednost ugla NSAr u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 122.40°, dok je posle terapije u terapijskoj grupi (T2) bila 122.7°, prosečna vrednost ugla SArGo u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 143.23°, a u terapijskoj grupi posle terapije (T2) 141.26°, a prosečna vrednost ugla ArGoMe u drugoj kontrolnoj grupi (K2) 128.9°, a u terapijskoj grupi posle terapije (T2) 132.30°. Pri poređenju prosečnih vrednosti uglova Bjork-ovog poligona, statistički značajna razlika na nivou $p < 0.05$, postoji samo kod ugla ArGoMe. Prosečna vrednost zibra uglova Bjorka Prosečna vrednost zbira uglova Bjorkovog poligona pri poređenju grupa ne pokazuje statistički značajnu razliku. Tabela 45. i Grafikon 45.

Tabela 45. Pravac rasta lica po Bjorku

	NSAr				SArGo				ArGoMe				ZBIR UGLOVA			
	min	Max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K2	111.0	130.0	122.4	5.27	129.0	164.0	143.2	7.35	115.0	140.0	128.9	6.65	385.0	404.0	394.0	4.61
T2	114.0	137.0	122.7	6.14	128.0	152.0	141.26	8.00	121.0	144.0	132.3	5.83	386.0	405.0	396.1	4.33
df	56.7				57.6				57				57.8			
T value	-0.20				0.99				-2.10				-1.41			
Pr> T	n.s.				n.s.				0.0398*				n.s.			



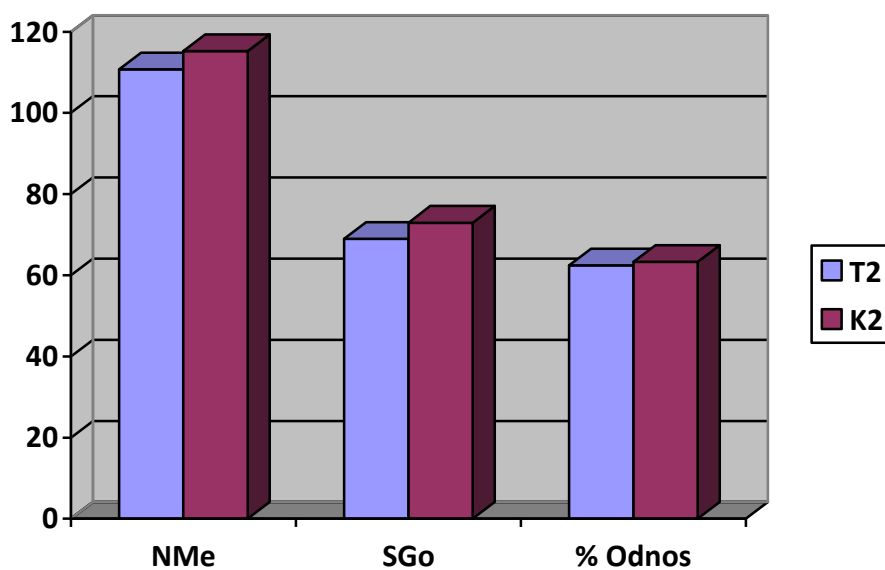
Grafikon 45. Pravac rasta lica po Bjorku

PRAVAC RASTA LICA PO JARABAKU

Prosečna vrednost prednje visine lica (NMe) u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosi 115.23mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 110.76 mm, što pri poređenju statistički ne pokazuje značajnu razliku između grupa. Prosečna vrednost zadnje visine lica (SGo) u drugoj kontrolnoj grupi (K2) bila je 72.96 mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 69.03 mm, a poređenjem ove dve grupe dobijena je statistička značajnost na nivou $p < 0.05$. Pravac rasta lica ispitanika druge kontrolne grupe (K2) je uravnotežen, a takođe je i kod ispitanika terapijske grupe posle završetka terapije (T2). Poređenjem procentualnih odnosa prednjih i zadnjih visina lica, nije nađena statistička značajnost između grupa. Tabela 46. i Grafikon 46.

Tabela 46. Pravač rasta lica po Jarabaku

	NMe				SGo				Odnos %			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K2	101.0	128.0	115.23	5.53	61.0	80.0	72.96	4.24	55.4	70.7	63.3	6.1
T2	89.0	126.0	110.76	11.27	57.0	83.0	69.0	7.02	54.2	69.7	62.4	3.9
df	42.2				48				56.7			
T Value	1.95				2.61				0.93			
Pr> T	n.s.				0.0120*				n.s.			

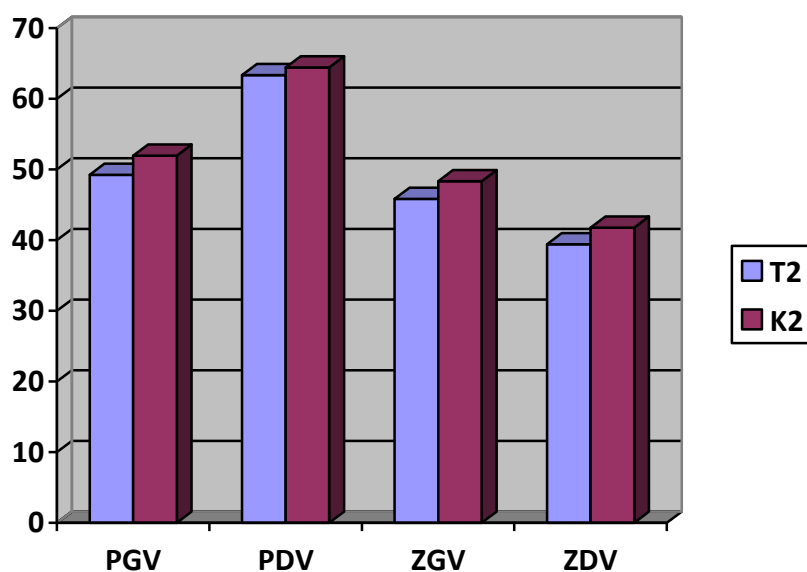


Grafikon. 46. Pravač rasta lica po Jarabaku

Prosečna vrednost prednje gornje visine lica u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 51.93 mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 49.23 mm, a prosečna vrednost prednje donje 64.43 mm u drugoj kontrolnoj grupi (K2), a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 63.33 mm. Kod parametra prednje gornje visine lica (N-Sna) postoji statistički značajna razlika između grupa. Prosečna vrednost zadnje gornje visine lica u drugoj kontrolnoj grupi iznosi 48.33, a u terapijskoj grupi na kraju terapije 45.83mm, a zadnja donja visina u drugoj kontrolnoj grupi 41.76 mm, a u terapijskoj grupi na kraju terapije 39.40mm. Pravac rasta lica ispitanika druge kontrolne grupe (K2) je uravnotežen, a takođe i kod ispitanika terapijske grupe posle završetka terapije (T2). Statistički ne postoji značajna razlika između prosečnih vrednosti zadnjih visina lica. Tabela 47 i Grafikon 47.

Tabela 47. Podela prednje i zadnje visine lica

	PGVL				PDVL				ZGVL				ZDVL			
	min	Max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
K2	45.0	58.0	51.93	3.16	47.0	77.0	64.43	5.63	39.0	57.0	48.33	3.94	33.0	61.0	41.76	5.33
T2	41.0	57.0	49.23	4.98	49.0	78.0	63.33	7.11	37.0	58.0	45.83	5.81	34.0	49.0	39.4	4.09
df	49.1				55.1				51				54.4			
T value	2.51				0.66				1.95				1.93			
Pr> T	0.0155*				n.s.				n.s.				n.s.			



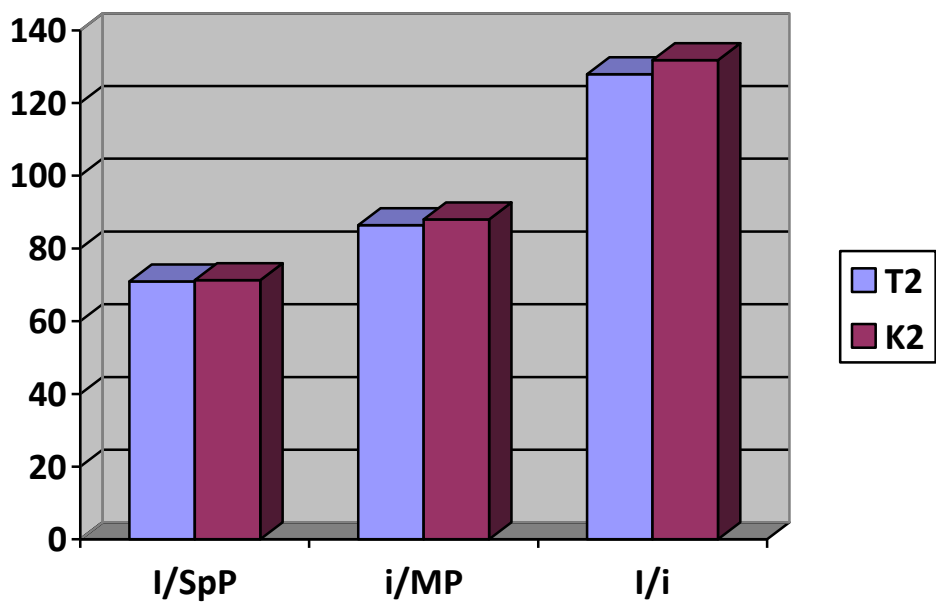
Grafikon 47. Podela prednje i zadnje visine lica

INKLINACIJA SEKUTIĆA

Prosečna vrednost ugla inklinacije gornjih sekutića u odnosu na osnovnu ravan gornje vilice (I/SpP) u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosi 71.30°, a u terapijskoj grupi posle terapije (T2) iznosi 70.96°. U poređenju grupa statistički ne postoji značajna razlika. Prosečna vrednost ugla inklinacije donjih sekutića u odnosu na ravan donje vilice (i/MP) u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 87.96°, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 86.40°, što pokazuje da statistički ne postoji značajna razlika. Prosečna vrednost interincizalnog ugla u drugoj kontrolnoj grupi (K2) iznosila je 131.76°, a u terapijskoj grupi na kraju terapije (T2) 127.90° što ukazuje da ne postoji statistički značajna razlika pri poređenju ovih parametara. Tabela 48. i Grafikon 48.

Tabela 48. Inklinacija sekutića

	I/SpP				I /MP				I/i			
	min	max	mean	SD	min	Max	mean	SD	min	max	mean	SD
K2	61.0	87.0	71.3	6.49	75.0	99.0	87.96	6.32	117.0	156.0	131.76	10.1
T2	60.0	80.0	70.96	6.32	66.0	92.0	86.4	5.59	90.0	138.0	127.9	8.86
df	48.2				57.2				56.9			
T value	0.15				1.02				1.57			
Pr> T	n.s.				n.s.				n.s.			



Grafikon 48. Inklinacija sekutića

DISKUSIJA

6. DISKUSIJA

Koncept rane terapije ortodontskih problema kod dece u toku rasta je prisutan godinama, naročito u evropskoj ortodontskoj praksi. Ciljevi ranog ortodontskog tretmana su eliminacija ili modifikacija devijantnog skeletnog rasta i/ili funkcionalnog matriksa (disanje kroz usta, inkompetente usne, infantilno gutanje, tiskanje jezika, ostale loše navike) i kontrolisano usmeravanje dentoalveolarnog i skeletnog razvoja. Ovi ciljevi su u potpunoj saglasnosti sa savremenim medicinskim težnjama da je bolje prevenirati nego lečiti, odnosno treba lečiti uzroke, a ne posledice. Pojam interceptivne ortodoncije označava relativno jednostavne i jeftine postupke i aparate za eliminaciju uzroka koji mogu dovesti do nastanka malokluzija, zaustavljanje progresije malokluzija, odnosno ranu ortodontsku terapiju nepravilnosti u nastanku. Još uvek nije usaglašeno šta bi sve trebalo biti uključeno u interceptivnu ortodonciju, pa tako neki autori smatraju da je to svaki tretman u mlečnoj i mešovitoj denticiji koji će delimično ili u potpunosti prevenirati nastanak malokluzije. Preventivni i rani tretman u ortodonciji je još uvek predmet debate i kontroverze u vezi „cost-benefit” analize i psihickog boljitka za pacijente (Proffit 2006, Kuroi 1992, Tschill 1997). Proffit 2006, Ngan 2006, Kuroi 2006, Viazis 1995 su smatrali da je idealno vreme za lečenje u periodu kasne mešovite denticije, dok su drugi Farčnik 1988, Trottmann and Elsbach 1996, Thilander 2002, Korpar 1994, Tschill 1997, Ovsenik 2004 zaključili da bi rano ortodontsko lečenje bilo poželjno i dobro, naročito da poboljša skeletni i dentalni razvoj, da ispravi loše navike, funkciju i malokluziju u njihovim ranim fazama, pogotovu transferzalne diskrepance koje mogu dovesti do problema temporomandibulrnog zgloba ili facijalne asimetrije.

6.1. TIP DISANJA

Fiziološki put vazduha kojim se kiseonik dovodi u pluća je kroz nos. Kada u nosu ili nazofarinksu postoji opstrukcija, javlja se disanje kroz usta, koje može biti različitog obima u zavisnosti od veličine i dužine trajanja opstrukcije. Jedino se osobe sa potpunom opstrukcijom nosnih puteva mogu smatrati “pravim” disačima kroz usta. Na sreću njih je malo i najčešće nisu predmet ovakvih istraživanja, već osobe kod kojih preovlađuje oralna respiracija. Većina osoba sa oralnom respiracijom ima očuvanu

minimalnu prohodnost nosnih puteva, tako da u miru izvesno vreme mogu disati kroz nos, sa zatvorenim ustima.

Pri proceni tipa disanja u ovom istraživanju formirali smo dve kategorije, pri čemu je prva kroz nos, poželjna i prihvatljiva i druga kombinovano i dominira kroz usta, nepoželjna i loša.

Oralna respiracija i inkompetentne usne u periodu rane mešovite denticije su prava indikacija za primenu trener aparata (Ramirez-Yañez 2009/1, Ramirez-Yañez 2009/2, Ramirez-Yañez 2009/3). U ranom dečjem dobu najčešći uzrok hronične oralne respiracije je opstrukcija nazofaringealnog vazdušnog puta preterano uvećanim adenoidnim vegetacijama.

Pri disanju kroz nos, usna duplja je zatvorena, postoji uravnoteženost mišića usana i obraza, jezika, poda usne dulje, odnosno spoljašnje i unutrašnje muskulature. Prolaskom vazduha kroz nos, u nosnoj duplji vlada pozitivan pritisak. Zbog zatvorenih usana sa prednje strane, spuštanja mekog nepca i uspostavljanja kontakta sa korenom jezika sa zadnje strane, u usnoj duplji vlada podpritisak. Pozitivan pritisak u nosnoj i podpritisak u usnoj, podstiču pravilan razvitak i oblikovanje tvrdog nepca, ali se održava i na pravilan položaj donje vilice (Solow 1979, Milic i sar. 2017). Pri disanju kroz usta, jezik je u niskom položaju, nema kontakt sa palatumom, meko nepce je u stalnoj toničnoj kontrakciji, tonus orbikularis orisa slabi pa gornja usna postaje kratka i posuvraćena, a donja punija i podvlači se iza često protrudiranih gornjih sekutića, na koje ne deluje. Gornja vilica ostaje uska u odnosu na donju, postoji nepravilan položaj ili teskobnost gornjih frontalnih zuba, ukršten ili sklonost ka ukrštenom zagrižaju i poremećen sagitalni i vertikalni odnos vilica (Ramirez-Yañez & Farrell 2005, Fujikiet al. 2004, Graber 2005, Usumez et al. 2004, Ramirez-Yañez & Faria 2008). Određeni procenat dece i nakon uklanjanja nazofaringealne opstrukcije, nastavlja i dalje da diše kroz usta, zbog stečene navike. Već nastale morfološke promene na kraniofacijalnom sistemu se na ovaj način održavaju i u daljem toku rasta i razvoja (Graber 2005). Usumez 2009/3, Usumez et al. 2004 i Ramirez-Yañez & Faria 2008, Pujar & Pai 2013 ističu da je kod ovih pacijenata T4K aparat izbora u mešovitoj denticiji. Njime se postiže uspostavljanje nazalne respiracije, razvoj gornjeg zubnog luka u transferzali i poboljšanje sagitalnog i vertikalnog odnosa vilica što se potvrdilo i u našem

istraživanju. Naši rezultati pokazuju da je u terapijskoj grupi pre početka terapije bilo 36,6% ispitanika sa oralnom respiracijom, a nakon završene terapije u istoj grupi nazalna respiracija dijagnostikovana je kod svih ispitanika što govori da su naši rezultati u saglasnosti sa rezultatima navedenih autora. Takođe Hong i saradnici 2016 potvrđuju da je korišćenje T4K trenera kod pacijenta sa opstruktivnom sleep apneom dovelo do povećanja dimenzije gornjih disajnih puteva. Boucher i saradnici 2008 su istraživali efekte T4K trenera posle palatinalne ekspanzije retrospektivnom studijom kod 13 pacijenta i ustanovili da je oralno disanje kod 5 pacijenata od 8 prešlo u nazalno, što je u korelaciji i sa našim rezultatima.

6.2. ODNOS USANA

Uticaj na odnos usana u mirovanju ima njihova anatomija, tonus m. orbikularis oris-a, položaj sekutića, položaj glave i vrata i prohodnost nazalnog respiratornog puta. Kada su svi ovi uticaji pozitivni i normalni, usne su kompetentne, u mirovanju kontaktiraju celom svojom dužinom.

Prva karakteristika osoba sa nazalnom respiracijom, uočljiva na prvi pogled, su poluotvorena usta i inkompetentne usne, gornja usna je kratka, mlitava i atrofična, a donja zadebljala i posuvraćena (Bushey 1979, Steuer 1947). Slična su zapažanja i drugih autora, Bikara i Milić (1962, 2004). Uzimajući u obzir da pri oralnoj respiraciji, nazalni protok vazduha drastično opada kada su usta otvorena, jer je nazalni otpor vazduhu mnogo veći od oralnog, možemo zaključiti da bi bilo vrlo korisno, nakon uklanjanja bilo koje opstrukcije, a u svrhu podržavanja nazalne respiracije, obezbediti promenu položaja usana od inkompetentnih u kompetentne (Warren 1979).

Iz rezultata autora Linder-Aronson (1972, 1973) možemo videti da se nakon adenoidektomije značajno smanjuje procenat inkompetentnih usana u korist kompetentnih, ali više od 50% ispitanika i dalje ima inkompetentne usne, što kompromituje uspostavljanje potpune nazalne respiracije. Milić nalazi da je aktivna ortodontska terapija nakon adenoidektomije, značajno povoljno uticala na kompetentnost usana, ali ne u potpunosti i mišljenja je da bi aktivnu ortodontsku terapiju, kod osoba sa inkompetentnim usnama, trebalo dopuniti miofunkcionalnim

vežbama za jačanje m. orbikularis oris-a, a možda i nekim fizičkim vežbama za mišiće protraktore (Milic 2004).

Kao što je već pomenuto, inkompetencija usana je udružena sa oralnom respiracijom. Uzrok je mala mišićna aktivnost orbikularis orisa što povećava aktivnost mentalisa i obrnuto (Tosello et al. 1999, Lowe & Takada 1984). Kod ovih pacijenata kompetentnost usana postiže se povećanom aktivnošću mentalisa koji gura donju usnu na gore da dodirne gornju za koju je već rečeno da je uglavnom kratka i posuvraćena. T4K ima elemente na svojoj prednjedonjoj površini bukalnog štita koji dodiruju mukožu donje usne kada je usna podignuta mentalisom (Ramirez-Yañez 2009/2). Stimulacija mukože donje usne inhibira aktivnost mentalisa (Stavridi 1992). Zbog predhodno pomenutog antagonizma, smanjenje aktivnosti mentalisa, povećava aktivnost orbikularis orisa (Tosello et al. 1999). Ovim mehanizmom trener T4K forsira razvoj i jačanje orbikularis orisa čime poboljšava fiziološku kompetentnost usana.

Kod naših ispitanika, u terapijskoj grupi pre početka terapije 40% ispitanika je imalo inkompetentne. U grupi nakon završene terapije procenat kompetentnih usana se znatno povećao, 93.3%, a 6.6% i dalje drži rastavljene usne u mirovanju. U kontrolnim grupama K1 i K2 kompetentne usne su imali svi ispitanici. Isti rezultat uspešnosti terapije T4K kod pacijentkinje nakon samo šest meseci objavili su Pallavi & Pai 2013, Nandini & Smitha 2011. su kod pacijenta nakon 18 meseci terapije postigli kompetentnost usana, Čirgić i saradnici 2016. u svojoj studiji imali su uspešnost kod preko 80% ispitanika.

6.3 GUTANJE

Gutanje ili deglutacija je složena fiziološka radnja koja se sastoji u tome da se zalogaj potiskuje iz usta kroz ždrela do želuca. Ova složena mišićna aktivnost zavisi od vrste hrane (tečna, kašasta, čvrsta) i opšte zrelosti organizma. Gutanje se sastoji iz voljne oralne faze i dve refleksne (faringealne i ezofagusne). Oralna faza je voljna motorna aktivnost koja se može usavršiti postepenim učenjem. U razvoju ove funkcije razlikuju se dva perioda.

U ranom periodu života, pre nicanja mlečnih zuba postoji infantilno gutanje. Infantilno ili visceralno gutanje je normalno prisutno u bezubim vilicama, kod odojčadi koja se hrane dojenjem ili sisanjem tečne hrane. Pri gutanju koje se obavlja refleksno u momentu kada se veća količina mleka sakupi na udubljenoj gornjoj površini jezika, jezik ostaje između viličnih grebenova i u kontaktu je sa donjom usnom. Usne su zatvorene, a donja vilica je fiksirana pomoću jezika i facijalnih mišića. Ovaj način gutanja normalan je za period odojčeta, a zadržava se tokom celog života samo pri gutanju velike količine tečnosti. Nicanjem mlečnih zuba počinje i žvakanje čvršće hrane, a sa kompletiranjem mlečne denticije, visceralni tip gutanja bi trebalo definitivno da preraste u zrelo, somatsko gutanje. Zrelo gutanje podrazumeva okluziju bočnih zuba, jezik postavljen iza sekutića i mandibulu stabilizovanu kontrakcijom mastikatornih mišića (Milic i sar. 2017, Millet 2005, Kau et al. 2006).

Imajući u vidu da se gutanje ponavlja stalno, ne samo za vreme jela već i preko celog dana, smatra se da je refleks gutanja jedan od najvažnijih u našoj struci i da se svaki poremećaj manje više ispoljava u nepravilnostima zuba i vilica jer se narušava mišićna ravnoteža. Koordinacija i ravnoteža velikog broja mišića koji su uključeni u izvođenje akta gutanja je uslov za pravilan razvitak vilica, zubnih nizova i okluzije. Infantilno gutanje se izvodi pri spuštenoj vilici, bez okluzije. Jezik se interponira između gornjeg i donjeg niza zuba, a mišići usana i obraza kontrahuju se snažnije. Ravnoteža mišića je poremećena i formira se otvoren zagižaj.

Zašto dolazi do perzistencije infantilnog načina gutanja nije baš jasno, ali ortodontska praksa pokazuje da se blagovremenim prevaspitanjem i preporučenim vežbanjem može uticati na promenu načina gutanja od infantilnog u zrelo, pri kome su vilice u centralnoj okluziji, usne i obrazi miruju a jezik iza gornjih sekutića, pritisnut na tvrdo nepce. Treiner aparat je konstruisan tako da omogućava i navodi pacijenta da stalno drži vrh jezika u pravilanom položaju kao kod miofunkcionalnih i govornih vežbi, a štitnici za jezik sprečavaju gutanje jezika kada je u mirovanju i stimuilše disanje kroz nos. U grupi pacijenata pre terapije 23.33 % ispitanika je imalo infantilno gutanje, a nakon primene trenera T4K, kod svih 60 ispitanika, 100% pacijenata je ustanovljeno zrelo, somatsko gutanje, što nam potvrđuje da je terapija trener aparatima bila u potpunosti uspešna za segment gutanja. Boucher i saradnici su u svom istraživanju u grupi pacijenata koja je bila tretirana trener aparatom kod 6 pacijenata, od 9 koji su imali

infantilno gutanje, preveli nakon terapije u zrelo, somatsko gutanje (Boucher et al. 2008).

6.4 DUBINA PREKLOPA

Dubina preklopa kod ispitanika u grupi pre terapije T1 kretala se od -2 mm do 7 mm, a najveći deo grupe 43,3 % je imao dubinu preklopa veću od 4mm, a 40% ispitanika manju od 2mm, što nam ukazuje na postojanje dubokog preklopa kod većine ispitanika. Terapija trenerom uticala je na smanjenje dubine preklopa kod većine ispitanika, pa je nakon terapije dubina preklopa od 2-4 mm konstatovana kod 83,3%. Dubina manja od 2 mm ostala je kod 4 ispitanika 6,6% grupe, a veća od 4 mm kod 6 ispitanika, odnosno 10% ispitanika. U kontrolnim grupama dubina preklopa iznosila je 2 do 4mm. Naši rezultati se slažu sa rezultatima dosadašnjih istraživanja, da se trener T4K pokazao uspešnim u terapiji kako dubokog, tako i otvorenog zagrižaja, što su objavili razni autori (Ramirez-Yañez & Farrell 2005, Ramirez-Yañez 2009/2, Usumez et al. 2004, Ramirez-Yañez & Faria 2008, Pujar & Pai 2013, Dinkova 2014, Iwata 2016, Nagda & Dixit 2019).

6.5 INCIZALNI STEPENIK I DENTALNA KLASA PO ANGLE-U

Steuer, Ricketts, Čupić i Nikolić nalaze, kao jednu od karakteristika oralne respiracije, povećan horizontalni razmak sekutića, zajedno sa dominacijom distalnog zagrižaja i rastom lica zadnjom rotacijom (Steuer 1947, Ricketts 1979, Čupić 19820 i Nikolić 1997). Rezultati Milić pokazuju da su veličine incizalnog stepenika u grupi ispitanika sa uvećanim adenoidima i oralnom respiracijom, bliski nalazima prethodnih autora (Milic 2004).

U našem istraživanju veličina incizalnog stepenika kretala se od 1mm do 8 mm. Preko 80% ispitanika na početku terapije imalo je horizontalni razmak sekutića veći od 3 mm, a 16,67% ispitanika je imalo incizalni stepenik manji od 2 mm. U grupi pre početka terapije veličina incizalnog stepenika je bila statistički značajno viša ($p < 0.01$) od veličine incizalnog stepenika nakon terapije, što je i bio očekivan rezultat. U grupi T2

76,67% ispitanika je imalo sasvim zadovoljavajuću vrednost incizalnog stepenika koja se kretala u intervalu od 1 do 3 mm. Rezultati našeg istraživanja su u saglasnosti sa rezultatima Pallavi i Pai, Atik, Usumez, Kanao, Čirgić i saradnika koji pokazuju da je kod lečenih pacijenata trener aparatom došlo do značajne redukcije incizalnog stepenika (Usumez et al. 2004, Pallavi & Pai 2013, Kanao et al. 2009, Cirgic et al. 2016, Atik et al. 2017).

Na osnovu Angle-ove klasifikacije, u terapijskoj grupi na početku terapije, najveći broj ispitanika, 56, 67% imalo je 1/2 II klasu. I klasa registrovana je kod 16,67%, a II klasa kod 67% ispitanika. Nakon terapije odnos zuba u I klasi po Angle-u dijagnostikovao je kod 76,66% ispitanika, a ostalih 23,33% imalo je 1/2 II klasu. Pozitivan ishod na odnos molara prezentovali su Pallavi i Pai 2013, Das i Reddy 2010, Usumez et al. 2004, Ramirez-Yañez 2008, Kanao i saradnici 2009 u više kliničkih slučajeva.

90% ispitanika kontrolne grupe K1 imalo je nalaz I klase po Angle-u, a 10% ispitanika 1/2 II klasu. U kontrolnoj grupi K2 svi ispitanici su imali I klasu po Angle-u, što ukazuje da je kod 10% ispitanika tokom rasta, spontano, došlo do korekcije dentalne klase.

6.6 USKLAĐENOST VELIČINE VILICA U TRANSFERZALI I TESKOBNOST ZUBA U GORNJOJ I DONJOJ VILICI

U istraživanjima Ramirez-Yanez i saradnici utvrdili su u retrospektivnoj studiji na 60 ispitanika da je prefabrikovan aparat T4K klinički značajno stimulisao transferzalni razvoj zubnih lukova (Ramirez-Yañez et al. 2007). Merenja su vršili u interkaninom, interpamolarnom i intermolarom delu i u predelu visina zubnih lukova obe vilice. Kanao i saradnici su takođe na određenom broju pacijenata utvrdili transferzalno povećanje zubnih lukova u interpamolarnom i intermolarom predelu gornje vilice (Kanao et al. 2009).

Smanjena širina gornje vilice, posebno u predelu prednje širine, kao i V ili U oblik gornjeg zubnog niza, koji preovlađuju kod ispitanika sa oralnom respiracijom, u izvesnom procentu ispitanika proizveli su na prvi pogled uočljivu teskobnost i

nepravilan položaj zuba gornjeg frontalnog segmenta, što je i bio razlog da se ovi pacijenti jave ortodontu.

Sve je više naučnih dokaza da teskobnost zubnih lukova ne nastaje isključivo kao posledica nasleđa, već da daleko veći broj nepravilnosti ovoga tipa nastaje usled funkcionalnog disbalansa orofacijalne muskulature. Na taj način se sputavaju prirodni potencijali rasta vilica, te su nastale teskobnosti više posledica konstrikcije dentoalveolarnih nastavaka nego same veličine zuba (Špalj 2012).

U našem ispitivanju u terapijskoj grupi T1 ni jedan pacijent nije imao usklađene vilice u predelu prednje širine bez teskobnosti sekutića, svi su bili sa prisutnom teskobnošću u predelu gornjih ili gornjih i donjih sekutića.

Usklađene vilice u predelu prednje širine sa teskobnošću gornjih sekutića bile su prisutne kod 7 ispitanika, odns. 23, 33%, usklađene vilice u predelu prednje širine sa teskobnošću gornjih i donjih sekutića bile su kod 5 pacijenata, 16,67%, a najveći broj ispitanika bio je sa nalazom da je gornja vilica uža od donje u predelu prednje širine sa teskobnošću gornjih i donjih sekutića, kod 60% ispitanika. Nakon lečenja u trajanju do dve godine, učestalost teskobnosti zuba gornjeg i donjeg frontalnog segmenta sveli smo na 0, blagu teskobnost gornjih sekutića imali smo kod 1 pacijenta. Preko 80% ispitanika bilo je bez teskobnosti na kraju terapije. Terapija trener aparatom pokazala se vrlo uspešna u tretiranju teskobnosti, što je u saglasnosti sa rezultatima drugih autora, Boucher et al. 2008, Ramirez-Yañez et al. 2007, Usumež et al. 2004, , Kanao et al. 2009. U terapijskoj grupi ukršten zagrižaj konstatovali smo kod 10 (16,67%) ispitanika, a nakon terapije ni jedan ispitanik nije imao ukršten zagrižaj. Dobili smo dodatan transferzalni razvoj kod ovih pacijenata , što je u korelaciji sa nalazima prethodnih autora.

Behlfelt 1990, Čupić 1982 i Nikolić 1997, poredeći vrednosti prednje širine gornje vilice i prednje širine donje vilice kod ispitanika sa oralnom i nazalnom respiracijom, nalaze signifikantno niže vrednosti prednje širine i gornje i donje vilice kod ispitanika sa oralnom respiracijom.

6.7 OBLIK ZUBNOG LUKA GORNJE VILICE

Imajući u vidu da kod osoba sa oralnom respiracijom, dolazi do poremećaja ravnoteže obrazne muskulature i muskulature jezika, na štetu jezika koji je često mlitav i u niskom položaju, pri čemu se gubi njegova formativna uloga na transferzalni razvoj gornje vilice, izmenjena morfologija gornjeg zubnog niza u smislu komprimovanih oblika, kao što su oblik slova V ili izduženog slova U može biti očekivana. Pri tome izmenjen položaj i funkcije jezika doprinose da širina i oblik donjeg zubnog niza, najčešće ostanu u granicama normale.

Kod ispitanika sa oralnom respiracijom postoji veliko odstupanje oblika gornjeg zubnog luka od uobičajenog oblika parabole. Naše istraživanje pokazalo je da je u terapijskoj grupi pre terapije najčešće odstupanje oblika zubnog luka bilo u obliku slova V i konstatovano je kod 40% ispitanika, kao i oblik izduženog slova U, takođe kod 40%. Nakon završetka terapije dobili smo zubni niz u obliku parabole kod većine ispitanika, odnosno 86,67%, a 13, 33% ispitanika je imalo oblik izduženog slova U.

Primenom trenera T4K u trajanju od dve godine dobili smo statistički visoko značajan ($p < 0.01$) porast frekvence normalnog oblika gornjeg zubnog niza (86,67% ispitanika ima gornji zubni niz oblika parabole) u odnosu na ispitanike pre početka terapije.

Povećanje transferzalne dimenzije i poboljšanje oblika gornjeg zubnog niza omogućili su mezijalno pomeranje donje vilice, pa tako većina ispitanika ima sagitalni odnos vilica u I klasi po Angle-u.

6.8 PREDNJA I ZADNJA KRANIJALNA BAZA

Kod ispitanika u kontrolnoj grupi K2, došlo je do rasta prednje (S-N) i zadnje kranijalne baze (S-Ba) koji se pokazao statistički značajno. Prosečne vrednosti dužine prednje i zadnje kranijalne baze bile su nešto veće u prvoj kontrolnoj grupi K1 nego u terapijskoj grupi T1, ali bez statističke značajnosti. Prosečne vrednosti dužine prednje i zadnje kranijalne baze, bile su veće u terapijskoj grupi na kraju terapije T2 nego u grupi pre početka terapije T1, ali se razlika nije pokazala statistički značajnom kao što jeste u kontrolnim grupama. U grupi T2 došlo je do povećanja prosečnih vrednosti prednje i

zadnje kranijalne baze i značajnog približavanja vrednostima K2 grupe. U dosadašnjoj literaturi nema analiza uticaja T4K aparata na kranijalne baze.

6.9 INKLINACIJE FACIJALNIH RAVNI

Naši rezultati pokazuju slične prosečne vrednosti ugla nagiba maksile prema bazi lobanje u sve četiri ispitivane grupe i bez statistički signifikantne razlike. U svim grupama vrednost je bila u granicama prosečnih vrednosti po Staineru.

Ugao nagiba maksile se neznatno smanjio u kontrolnim grupama od K1 do K2, bez statističkog značaja. U terapijskoj grupi pre početka terapije T1 bio je neznatno veći od prosečne vrednosti ugla u K1 grupi, ali bez značaja, a u terapijskoj grupi na kraju terapije veći nego u terapijskoj grupi pre početka terapije, ali takođe bez statističke značajnosti i mnogo bliži prosečnoj vrednosti.

Prosečne vrednosti ugla koji pokazuje nagib mandibule prema kranijalnoj bazi, bile su statistički značajno veće ($p < 0.05$) kod ispitanika na početku terapije nego kod ispitanika na kraju terapije. Srednje vrednosti u terapijskoj grupi pre početka terapije bile su veće od prosečnih vrednosti po Stajneru za normoinklinaciju mandibule u odnosu na kranijalnu bazu. Nakon terapije, u grupi T2, vrednosti tog ugla su se smanjile i ušle u opseg prosečnih vrednosti po Stajneru. Takođe statističku značajnost na nivou $p < 0.05$ dobili smo i poređenjem terapijske grupe pre početka terapije i kontrolne grupe K1. Poređenjem prosečnih vrednosti terapijske grupe na kraju terapije T2 i druge kontrolne grupe K2 nismo dobili statistički značajnu razliku jer su se prosečne vrednosti terapijske grupe na kraju terapije smanjile u odnosu na vrednosti pre početka terapije i ušle u opseg prosečnih vrednosti po Staineru. Naši rezultati su u korelaciji sa rezultatima Usumez i saradnika 2004 koji su u svom radu dobili statistički značajnu razliku smanjenja nagiba mandibule u tretiranoj grupi trenerom T4K u odnosu na kontrolnu grupu.

Prosečne vrednosti međuviličnog ugla (SpP/MP), bile su slične kod ispitanika u sve četiri grupe, ali je prosečna vrednost terapijske grupe pre početka terapije bila najveća i izvan prosečnih vrednosti po Staineru. Rezultati K1 grupe bili su približni prosečnim vrednostima K2 grupe. Statistički značajna razlika ($p < 0.05$) postoji u poređenju

kontrolne K1 grupe i terapijske grupe pre početka terapije T1, zbog većih prosečnih vrednosti u grupi pre početka terapije koje su se u T2 grupi, nakon terapije, smanjile i ušle u opseg prosečnih vrednosti po Staineru. Ovi naši rezultati su u korelaciji sa rezultatima Usumez i saradnika 2007 koji su takođe dobili smanjenje međuviličnog ugla terapijom, ali bez statističke značajnosti.

Prosečne vrednosti ugla koji pokazuje nagib okluzalne ravni prema prednjoj kranijalnoj bazi (OccP/SN), bile su slične u sve četiri ispitivane grupe, bez statistički signifikantne razlike.

Dakle, ortodontsko lečenje trener aparatom pozitivno je uticalo na smanjenje inklinacije mandibule prema prednjoj kranijalnoj bazi i na smanjenje vrednosti međuviličnog ugla u opseg poželjnih vrednosti.

6.10 DUŽINE VILICA

Iz naših rezultata vidimo da su sličnu prosečnu vrednost dužine tela maksile imali ispitanici u sve četiri ispitivane grupe, ali najnižu prosečnu vrednost su imali u terapijskoj grupi pre početka terapije. Na kraju terapije dobili smo povećanje prosečne dužine tela maksile, za 1,26 mm, ali bez statističke značajnosti. Približno povećanje dužine imali smo i u kontrolnoj grupi u toku vremena kao rezultat rasta. Najniža prosečna vrednost dužine tela mandibule izmerena je u terapijskoj grupi ispitanika na početku terapije T1, koja je bila statistički signifikantno ($p < 0.05$) niža u odnosu na prosečnu vrednost dužine mandibule kod ispitanika na kraju terapije T2. Prosečno smo dobili povećanje dužine tela mandibule za 4 mm. Takođe statistička značajnost ($p < 0.05$) je utvrđena i između prosečne vrednosti kontrolne grupe K1 i terapijske grupe T1. Naši rezultati su u saglasnosti sa rezultatima drugih autora, Boucher i saradnika 2008 koji su dobili značajno povećanje mandibularnog rasta za 3,24 mm, Kanao i saradnika 2009 koji su kod svih prikazanih slučajeva konstatovali povećanje dužine tela mandibule u proseku od 3-5 mm, maksile od 0,3 do 2mm i Atik i saradnika 2017 koji su dobili statističku značajnost u povećanju dužine tela mandibule.

Prosečna visina ramusa je takođe bila najmanja u terapijskoj grupi na početku terapije, a statistička značajnost postojala je između kontrolne grupe K1 i terapijske grupe na početku terapije T1. Visina ramusa je u terapijskoj grupi povećana za 2,97 mm, a u kontrolnoj grupi povećanje u funkciji vremena i rasta bilo je znatno manje. Rezultati Kanao i saradnika 2009 pokazuju različito povećanje visine ramusa posle terapije trenerom T4K kod tretiranih pacijenata.

Zaključujemo da je terapija trenerom T4K značajno uticala na rast tela mandibule i ramusa.

6.11 SAGITALNI MEĐUVILIČNI ODNOSI

Naši rezultati pokazuju slične vrednosti ugla SNA, u sve četiri ispitivane grupe, ali ipak najviša prosečna vrednost ugla SNA nađena je u kontrolnoj K2 grupi, mada razlika nije statistički signifikantna. Iz analize ovih uglova možemo utvrditi da smo dobili ujednačeni, blagi, maksilarni prognatizam u kontrolnoj i u terapijskoj grupi.

Prosečne vrednosti ugla SNB su bile značajno manje u terapijskoj grupi ispitanika na početku terapije u odnosu na sve četiri grupe. U grupi na početku terapije prosečna vrednost ugla SNB pokazuje visoko statistički signifikantnu razliku ($p < 0.01$) u odnosu na ispitanike na kraju terapije. Visoka značajnost u razlici postoji i između kontrolne grupe K1 i terapijske grupe pre početka terapije T1, kao i između kontrolne grupe K2 i terapijske grupe na kraju terapije T2. Iz ovih rezultata možemo utvrditi da je terapija trener aparatom T4K uticala na mezijalno pomeranje mandibule što je i bio željeni cilj. Naši rezultati su u korelaciji sa rezultatima Boucher i saradnika 2008 koji su u svom radu dobili povećanje ugla SNB za $1,11^\circ$, sa razlikom što povećanje u njihovom istraživanju nije bilo signifikantno u odnosu na kontrolnu grupu. Takođe i rezultati Usumeza su potvrdili povećanje SNB ugla za 1.31° što nije bilo statistički signifikantno ni u njihovom radu (Usumeza et al. 2004). U našem istraživanju razlika je bila 2.73° što je uzrokovalo statistički značajnu razliku. Ramirez-Yañez i Faria 2008 su predstavili svoj klinički slučaj i dobili povećanje SNB ugla nakon terapije za 4.5° što je statistički signifikantno i sličnije našem rezultatu.

Prosečne vrednosti ugla ANB bile su najveće u terapijskoj grupi na početku terapije T1 i utvrđena je statistički visoko značajna razlika između rezultata na početku i kraju terapije T2. Smanjenje vrednosti ugla ANB i približavanje poželjnom opsegu na kraju terapije, dobili smo na osnovu mezijalizacije mandibule, odnosno povećanjem prosečnih vrednosti SNB ugla.

6.12 INKLINACIJA SEKUTIĆA I MEĐUSEKUTIĆNI UGAO

Naši rezultati pokazuju da su prosečne vrednosti nagiba gornjih sekutića prema ravni gornje vilice (I /SpP) bile slične u sve četiri ispitivane grupe. Vrednosti za sve grupe su bile u opsegu normoinklinacije po Stajneru, s tim da možemo reci da smo u terapijskoj grupi dobili blagu, skoro nezatnu proklinaciju gornjih sekutića nakon terapije.

Nikolić, kod osoba sa oralnom respiracijom nalazi protruziju donjih sekutića (Nikolic 1997). Naši rezultati pokazuju da je prosečna vrednost inklinacije donjih sekutića prema ravni donje vilice, u kontrolnim grupama bila približna, a u terapijskoj grupi na početku terapije manja, 85.6 stepeni što je van poželjnog opsega normoinklinacije zuba i može se okarakterisati kao protruzija sekutića. Nakon završetka terapije u grupi T2 prosečna vrednost nagiba sekutića se povećala i iznosila je 86.4 stepeni, ali statistički značajna razlika između ove dve grupe ispitanika nije nađena. Promena vrednosti ugla govori u prilog retroklinacije donjih sekutića i dovođenja u odnos normoinklinacije. Statistička značajnost ($p < 0.05$) postojala je između prosečnih vrednosti kontrolne K1 grupe i terapijske T1 grupe. U kontrolnoj grupi K2 u toku vremena došlo je do proklinacije sekutića.

Naši rezultati su u saglasnosti sa rezultatima Idris i sarad. 2019 pri analizi položaja gornjih sekutića, koji su nakon terapije trenerom T4K dobili blagu proklinaciju, ali analiza položaja donjih sekutića nakon terapije je u suprotnosti sa našim rezultatima. Das i Reddy 2010 u svom radu ispitivali su skeletne i dentalne efekte trener aparata na pacijentima II Klase 1. odeljenja i dobili su slične rezultate našim.

Prosečne vrednosti intersekutićnog ugla u našem istraživanju bile su slične u kontrolnim grupama, a smanjene vrednosti u terapijskim grupama i statistički signifikantna

značajnost je postojala između terapijske grupe T1 i T2, kao i između kontrolne grupe K1 i terapijske grupe T1.

6.13 ANALIZA PRAVCA RASTA LICA

Mnogi autori, Behlfelt, Solow, Nikolić, navode povećanu prednju visinu lica, smanjenu zadnju visinu lica, rast lica zadnjom rotacijom, kao karakteristike kraniofacijalnog razvoja osoba sa oralnom respiracijom (Behlfel et al. 1990, Solow 1979, Nikolic 1997).

Kod naših ispitanika, vrednosti prednje visine lica bile su različite, ali bez statistički signifikantnih razlika u sve četiri grupe ispitanika.

Vrednosti zadnje visine lica kod ispitanika u kontrolnim grupama K1 i K2, bile su slične i veće u odnosu na prosečne vrednosti terapijskih grupa, T1 i T2. Signifikantno veća prosečna vrednost bila je u kontrolnoj grupi K1 u odnosu na terapijsku grupu pre početka terapije, T1. Iako se prosečna vrednost zadnje visine povećala nakon terapije, razlika između grupa T1 i T2 nije bila statistički značajna. Rezultat terapije i rasta doveo je do toga da se prosečna vrednost zadnje visine lica terapijske grupe nakon terapije (T2) približila prosečnoj vrednosti druge kontrolne grupe (K2), što se prognostički može oceniti pozitivno.

Procenjajući tip rasta lica na osnovu procentualnog odnosa prednje (N-Me) i zadnje (S-Go) visine lica, po Jarabak-u, možemo konstatovati da je kod naših ispitanika u kontrolnoj grupi uravnotežen rast lica, dok je kod ispitanika u terapijskoj grupi pre početka terapije (T1) rast lica bio zadnjom rotacijom, odnosno vertikalni tip rasta lica, a kod ispitanika na kraju terapije (T2) dobijen je uravnotežen rast lica, bez rotacije.

Dakle, uticaj primene trenera T4K, možemo oceniti pozitivno na supresiju pravca rasta mandibule na dole i unazad, što pozitivno utiče na sprečavanje daljeg prekomernog povećanja prednje visine lica.

Povećanje procentualnog odnosa zadnje u odnosu na prednju visinu, postignuto je povećanjem zadnje visine lica.

Procenu pravca rasta lica vršili smo i na osnovu zbira uglova Bjork-ovog poligona, koga čine uglovi NSAr, SArGo i ArGoMe (Bjork 1972).

Kod ispitanika kontrolnih grupa K1 i K2 prosečne vrednosti zbira uglova Bjork-ovog poligona su bile skoro približne i iznosile 394,0 stepeni i 393,53 stepeni, što ukazuje da kod ovih ispitanika preovlađuje rast lica prednjom rotacijom.

Kod ispitanika terapijskih grupa T1 i T2 prosečne vrednosti zbira uglova Bjork-ovog poligona iznosile su 396,79 i 396,26 stepeni, što ukazuje na uravnotežen rast lica, bez rotacije. Kod ispitanika terapijske grupe pre početka terapije bio je uravnotežen rast lica, što se zadržalo i na kraju terapije.

Procena pravca rasta mandibule vršena je i na osnovu vrednosti ugla Y (NSGn), čije su srednje vrednosti kod ispitanika terapijskih grupa T1 i T2 bile slične i povećane u odnosu na prosek, što ukazuje na tendenciju vertikalnog pravca rasta mandibule, na dole i unazad. Terapijom smo dobili smanjenje prosečne vrednosti na kraju terapije.

U kontrolnim grupama K1 i K2 srednja vrednost ugla Y bila je statistički signifikantno niža nego kod ispitanika u terapijskim grupama ($p < 0.05$) i ukazuje na uravnoteženi rast lica.

ZAKLJUČAK

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata kliničkofunkcionalnih ispitivanja, analize profilnih telerendgenskih snimaka i statističke analize vrednosti izmerenih parametara, rana ortodonska terapija trenerom T4K u uzrastu od 6-8 godina dovela je do:

1. Uspešne korekcije nepravilnih orofacijalnih funkcija: navike disanja kroz usta, inkompetentnosti usana, infantilnog gutanja i uspostavljanja nazalne respiracije, kompetentnih usana i zrelog gutanja.
2. Značajnog transferzalnog rasta maksile, čime je postignuta usklađenost vilica u transferzali i eliminacija uslova za postojanje ukrštenog zagrižaja.
3. Eliminacije teskobnosti u predelu gornjih i donjih sekutića, bez proklinacije, kao i njihovog boljeg međusobnog i pozicioniranja u zubnim nizovima.
4. Poboljšanja horizontalnog i vertikalnog odnosa sekutića, dovođenjem u opseg koji se smatra fiziološkim.
5. Značajnog porasta frekvence normalnog oblika gornjeg zubnog niza, oblika parabole.
6. Smanjenja ugla nagiba mandibule i međuviličnog ugla u tretiranoj grupi.
7. Uticaja na sagitalni rast maksile, rast ramusa mandibule i značajnog uticaja na sagitalni rast mandibule.
8. Značajne mezijalizacije mandibule a time i do značajno boljih sagitalnih međuviličnih odnosa.
9. Poboljšanja facijalne estetike

Možemo zaključiti da je ovim istraživanjem hipoteza od koje smo pošli, **Rana ortodonska terapija trenerom T4K u uzrastu od 6-8 godina dovodi do značajne korekcije funkcionalnih i morfoloških odstupanja, što poboljšava facijalnu estetiku i rano otklanja razvojne smetnje čime se sprečava njihov dalekosežan negativan uticaj na preostali orofacijalni razvoj, potvrđena, a efekte lečenja trenerom T4K ocenjujemo višestruko pozitivnim.**

LITERATURA

- Ahlgren J., Stradivari R, Muscle response to the oral-screen activator. An EMG study of the masseter, buccinator, and mentalis muscles. *Eur J Orthod.*1992; Oct:14(5):339-49.
- Atik E, Gorucu-Coskuner H, Kocadereli I. Dentoskeletal and airway effects of the X-Bow appliance versus removable functional appliances (Frankel-2 and Trainer) in prepubertal Class II division 1 malocclusion patients. *Aust Orthod J* 2017;33(1):3-13
- Behlfelt K. Cranio-facial morphology in children with and without enlarged tonsils. *Eur. J. Orthodont.* 1989;12:416-429.
- Behlfelt K., Linder-aronson S., Neander P. Posture of head, the hyoid bone, and tongue in children with and without enlarged tonsils. *Eur. J. Orthodont.* 12:458-467, 1990.
- Bikar I. Osnovi ortopedije vilica. SLD, Beograd 1962.
- Bishara S.E. Textbook of orthodontics. W. B. Saunders; Philadelphia 2001.
- Bjork A., Skieller V. Facial development and tooth eruption. *Am. J. Orthodont.* 62:262-309, 1972.---15
- Bushey R. S. Diagnosis and Treatment Planning of Nasopharyngeal Obstructions, U Mc Namara J. A. Jr (ur.) Naso-Respiratory Function and Craniofacial Growth, monography 9, Craniofacial Growth Series, Ann Arbor, Mich, Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1979.
- Boucher C., Charezinski M., Balon-Perin A., Janssen F., Vanmuylder N., Glineur R. Benefits of using a Trainer T4K myofunctional appliance after rapid palatal expansion: a prospective study on thirteen patients. *J Dentofacial Anom Orthod* 2008;11(1):30-44.
- Center for early orthodontic treatment (2019). Orthotropics® | Facial Growth Guidance. Pristupljeno 15.01.2019. Dostupno na <http://www.earlyorthodontics.com/facial-growth-guidance-biobloc-orthotropics/>
- Chrysopoulos KN. Interception of Malocclusion in the Mixed Dentition with Prefabricated Appliances and Orofacial Myofunctional Therapy. *J Dent Health Oral Disord Ther* 2017;7(5):00255.
- Cirgic E, Kjellberg H, Hansen K. Treatment of large overjet in Angle Class II: division 1 malocclusion with Andresen activators versus prefabricated functional

- appliances—a multicenter, randomized, controlled trial. *Eur J Orthod* 2016;38:516–524.
- Clark W.J. The Twin block traction technique. *Eur.J.Orthod.*1982;4:129-38
- Cupic S. Komparativna analiza razvijenosti vilica kod osoba sa oralnom i osoba sa nazalnom respiracijom u uzrastu od 10 do 20 godina. Magistarski rad, Novi Sad 1982.
- Das UM.,Reddy D. Treatment effects produced by preorthodontic trainer appliance in patients Class II division I malocclusion. *J Indian Soc Pedod Prevent Dent.* 2010;28(1):30-33.
- Dinkova M. Vertical control of overbite in mixed dentition by Trainer System. *J of IMAB—Annual Proceeding (Scientific Papers)* 2014;20(5):648- 654.
- Farcnik F , Korpar M , Premik M , Zorec R. An attempt at numerically evaluating dysgnathias in the deciduous dentition . *Stomatologie DDR* 1988;38 : 386 – 391
- Firatli S, Ulgen M. The effects of the FR-3 appliance on the transversal dimension. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:55-60
- Frost HM. A 2003 update of bone physiology and Wolff's Law for clinicians. *Angle Orthod.*2004 Feb;74(1):3-15
- Fujiki T, Inoue M, Miyawaki S, Nagasaki T, Tanimoto K, Takano-Yamamoto T. Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:160-167.
- German O Ramirez-Yañez, Chris Farrell. Soft Tissue Dysfunction: a Missing Clue when Treating Malocclusions. *Ortop Rev Int Ortop Func* 2005; 1(5/6):483-94
- Germàn O. Ramirez-Yañez . Analyzing the modus operandi of the Trainer System Appliances. *Ortho Tribune* 2009; part 2 October.
- Germàn O. Ramirez-Yañez .The Trainer System in the context of treating malocclusions. *Ortho Tribune* 2009; part 1 Aug./Sep.
- Germàn O. Ramirez-Yañez. The Trainer System in the context of treating malocclusions. *Ortho Tribune* 2009; part 3 Nov./Dec.
- Graber T.M.Vanarsdall R.L., Vig K.W. L.Orthodontics: Current Principles Techniques, 4th ed.,Mosby St. Louis, 2005.

- Grabowski R, Kundt G, Stahl F. Interrelation between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition: Part III: Interrelation between malocclusions and orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop*;2007 Nov;68(6):462-76.
- Gugino GF, Dus I. (1998): Unlocking orthodontic malocclusions: an interplay between form and function. *Semin Orthod*. Vol.4, N°4, pp:246-55.
- Guven BA, Oz AZ, Veske PS, Ciger S. Comparison of dental arch changes of class II patients treated with Frankel-II, Trainer and Anterior biteplane appliances. *Clin Dent Res* 2013;37(3):14-24.
- Idris G, Hajeer MY, Al-Jundi A. Soft- and hard-tissue changes following treatment of Class II division 1 malocclusion with Activator versus Trainer: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2019;41:21–28.
- Iwata T. Effects of a Prefabricated Functional Appliance in the Early Mixed Dentition Period. *Pediatr Dent Care* 2016;1(1):104.
- Jorgensen S.E.:Activators in orthodontic treatment :Indications and advantages. *Am. J. Orthod*. 1974;65: 260-9
- Kanao A., Mashiko M., Kanao K. Application of functional orthodontic appliances to treatment of “mandibular retrusion syndrome”-Effective use of the TRAINER System. *Japanese Journal of Clinical Dentistry for Children* 2009;14(4):45-62
- Kau CH, Cronin A, Durning P, Zhurov AI, Sandham A, Richmond S. A new method for the 3D measurement of postoperative swelling following orthognathic surger. *Orthod Craniofac Res*. 2006 Feb;9(1):31-7.
- Kee-Sang HONG, Youn-Soo SHIM, So-Young PARK Ah-Hyeon KIM and So-Youn AN. Oropharyngeal Airway Dimensional Changes after Treatment with Trainer for Kids (T4K) in Class II Retrognathic Children. *Iran J Public Health*. 2016 Oct; 45(10): 1373–1375
- Keski-Nisula K, Hernesniemi R, Heiskanen M, Keski-Nisula L,Varrela J. Orthodontic intervention in the early mixed dentition: a prospective, controlled study on the effects of the eruption guidance appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:254–260;
- Korpar M et al. Changes in the orofacial system between the 3rd and the 9th years of age. In: Farcnik F (ed). Preventive and interceptive orthodontics. Book of

- Proceedings, Slovenian Orthodontic Society, Rantovi dnevi, Ljubljana, 1994. pp. 41 – 47
- Kraus F. Vestibular and oral screens. *Trans Eur Orthod Soc.* 1956; 32:217–224
- Kuburovic G., Danilovic V.: *Histologija i embriologija usne duplje.* Akademska misao 2003.
- Kurer J. Improved oral screen. *Int Dent J.* 1952; 3:225–226
- Kurol J, Berglund L. Longitudinal study and cost-benefit analysis of the effect of early treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *Eur J Orthod* 1992;14:173–179
- Kurol J. Impacted and ankylosed teeth: why, when, and how to intervene . *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006;120: S50 – S54
- Laura Mitchell. *An Introduction to Orthodontics.* Oxford University Press, 4th edition 2013.
- Linder-aronson S. Adenoids-Their effect on mode of breathing and nasal airflow and shein relationship to characteristics of facial skeleton and the dentition. *Acta Otolaryng. Jupp.* 265, 1970.
- Linder-aronson S. Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. *Trans. Europ. Orthod. Soc.* 1972 :177-186.
- Linder-aronson S. Effects of adenoidectomy on the dentition and facial skeleton over a period of five years. *Trans. Third Inter. Orthod. Congres London.* 1973 :85-100.
- Lindner A, Hellsing E. Cheek and lip pressure against maxillary dental arch during dummy sucking. *Eur J Orthod.* 1991 Oct;13(5):362-6.
- LM-Dental. Orthodontic appliances indications. Pristupljeno 24.04.2019. Dostupno na <http://www.lm-dental.com/products/orthodontic-appliances/indications/>
- Lowe AA, Takada K. Associations between anterior temporal, masseter, and orbicularis oris muscle activity and craniofacial morphology in children. *Am J Orthod.* 1984; 86:319-30.
- Markovic M.(ur), *Ortodoncija, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb* 1988.
- McNamara JA, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 98:134-44:
- Milic J i sar. *Osnovi ortopedije vilica.* Pancevo, Stomatoloski Fakultet, Grafos. 2017.

- Milic J, Nikolic P, Nikolic Dj. Savremeni pristup problemu nazalne opstrukcije-etiotologija, dijagnostika i terapija. Samostalno izdanje autora, Beograd, 2009.
- Milic J. Procena vrednosti ortodontske terapije u sklopu multidisciplinarnog pristupa adenoidnom problemu. Doktorska disertacija, Beograd 2004
- Millet D, Welbury R. Clinical problems solving in orthodontics and paediatric dentistry. Churchill Livingstone, 2005
- Muretic Ž. Subjektivne pogreske u interpretaciji rendgenkefalometrijskih crteža. Bilten UOJ Vol. 14., 1:59, 1981.
- Myrlund R, Dubland M, Keski-Nisula K, Kerosuo H. One year treatment effects of the eruption guidance appliance in 7-to 8- year-old children: a randomized clinical trial. Eur J Orthod 2014;37:128–134.
- Nagda Shreya C., Dixit Uma B. Current Evidence on the Effect of Pre-orthodontic Trainer in the Early Treatment of Malocclusion. Journal of Dental and Medical Sciences 2019;18(4):22-28.
- Nandini B Tripathi, Smita Nimbalkar Patil. Treatment of Class II Division 1 Malocclusion with Myofunctional Trainer System in early mixed dentition period. The Journal of Contemporary Dental Practice. 2011;12(6):497-500.
- Nelson C, Harkness M, Herbison P. Mandibular changes during functional appliance treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop; 1993; 104:153-161.
- Ngan P. Early treatment of Class III malocclusion: is it worth the burden? American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2006;129: S82 – S85
- Nikolic P. Uticaj oralne respiracije izazvane uvecanim adenoidnim vegetacijama na kraniofacijalni rast i razvoj. Doktorska disertacija, Beograd, 1997
- Ovsenik M, Farcnik F, Verdenik I. Comparison of intra-oral and study cast measurements in the assessment of malocclusion. Eur J Orthod 2004; 26: 273 – 277.
- Ozerovic B. Rendgenokraniometrija, rendgenkefalometrija. Privatno izdanje, 1984.
- Pallavi Pujar and Suryakanth M. Pai . Effect of Preorthodontic Trainer in Mixed Dentition. Case Rep Dent. 2013; 2013: 717435.
- Patti A, Perrier D'ARC G. Clinical success in early orthodontic treatment. Paris Quintessence books; 2005.

- Pirttiniemi P, Kantomaa T, Lahtela P. Relationship between craniofacial and condyle path asymmetry in unilateral cross-bite patients. *Eur J Orthod* 1990; 12: 408 – 413
- Proffit W R. The timing of early treatment: an overview. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 120: S47 – S49
- Proffit W. R., *Contemporary Orthodontics* 5th ed., Mosby, St. Louis, 2006.
- Quadrelli C, Gheorgiu M, Marcheti C, Ghiglione V. Early myofunctional approach to skeletal Class II. *Mondo Orthod* 2002; 2:109- 22.
- Ramirez- Yañez GO, Faria P. Early Treatment of a Class II, Division 2 Malocclusion with the Trainer for Kids (T4K): A Case Report. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 2008; 32:325–30.
- Ramirez-Yañez G, Sidlauskas A, Junior E, Flutter J. Dimensional Changes in Dental Arches After Treatment with a Prefabricated Functional Appliance. *J Clin Pediatr Dent* 2007; 31(4):279-283.
- Ricketts R. M. The Interdependence of the Nasal and Oral Capsules. U Mc Namara J. A. Jr (ur.) *Naso-Respiratory Function and Craniofacial Growth*, monography 9, Craniofacial Growth Series, Ann Arbor, Mich, Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1979
- Slaj M, Spalj S, Pavlin D, Illes D, Slaj M. Dental archforms in dentoalveolar Class I, II and III. *Angle Orthod* 2010; Sep;80(5):919-24
- So Youn An, Ah-Hyeon Kim, Youn-Soo Shim. Early Treatment of a Class II Malocclusion with the Trainer for Kids (T4K): A Case Report. DOI10.14368/jdras.2013.29.1.101
- Solow B., Grave E. Craniocervical Angulation and Nasal Respiratory Resistance. U Mc Namara J. A. Jr (ur.) *Naso-Respiratory Function and Craniofacial Growth*, monography 9, Craniofacial Growth Series, Ann Arbor, Mich, Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1979
- Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *Eur J Orthod* 2001; 23: 741 – 749
- Spalj S. i sur. *Ortodontski prirucnik*. Rijeka: Sveuciliste u Rijeci, Medicinski Fakultet. 2012

- Spalj S. Treanažer – „nova“ interceptivna naprava. *Vjes dental med* 2011;18-20.
http://www.hkdm.hr/pic_news/files/hkdm/VJESNIK/VDM%201-2011/Clanak%202.pdf.
- Stavridi R, Ahlgren J Muscle response to the oral-screen activator. An EMG study of the masseter, buccinator, and mentalis muscles. *Eur J Orthod.* 1992; Oct;14(5):339-49.
- Steuer O. *Lehrbuch der Hals, Nasen und Ohrenkrankheiten.* J. F. Bergmann Munchen, 1947.
- Szuhanek C, Jianu R, Schiller E, Grigore A, Levai C, Popa A. Acrylic versus Silicone in Interceptive Orthodontics. *Mater plast* 2016;53(4):759-760.
- Tallgren A, Christiansen R, Ash MM, Miller RL. Effects of a myofunctional appliance on orofacial muscle activity and structures. *Angle Orthod.* 1998; 3:249–258.
- Thilander B , Lennartsson B. A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentition occlusal and skeletal characteristics of significance in predicting the long-term outcome. *J Orofacial Orthop* 2002; 63: 371 – 383
- Thilander B , Lennartsson B. A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentitionocclusal and skeletal characteristics of significance in predicting the long-term outcome . *Journal of Orofacial Orthopedics* 2002; 63 : 371 – 383
- Tosello DO, Vitti M, Berzin F. EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing – part II. *J Oral Rehabil.* 1999; 26:644-9.
- Toth LR, McNamara JA. Treatment effects produced by the twin-block appliance and the FR-2 appliance of Frankel compared with and untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116:597-609.
- Trottman A, Elsbach H G. Comparison of malocclusion in pre-school black and white children . *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1996;110 : 69 – 72
- Tschill P , Bacon W , Sonko A. Malocclusion in the deciduous dentition of Caucasian children . *European Journal of Orthodontics* 1997;19: 361 – 367

- Tulloch JF, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111:391-400
- Tulloch JF, Proffit WR, Phillips C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111:533-542.
- Usumez S, Uysal T, Sari Z, Basciftci FA, Karaman AI, Guray E. The Effects of Early Preorthodontic Trainer Treatment on Class II, Division 1 Patients. *Angle Orthod.* 2004 Oct;74(5):605-9.
- Viazis A .Efficient orthodontic treatment timing . *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1995;108 : 560 – 561
- Warren D. W. aerodynamic Studies of Upper Airway; Implications for Growth, Breathing and Speech. U Mc Namara J. A. Jr (ur.) *Naso-Respiratory Function and Craniofacial Growth*, monography 9, *Craniofacial Growth Series*, Ann Arbor, Mich, Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1979

BIOGRAFIJA

Dr Ema Aleksić rođena je 03.04.1983. godine u Beogradu. Osnovnu i srednju školu završila je u Beogradu. Stomatološki fakultet u Pančevu upisala je školske 2002/2003. godine, a diplomirala je 2007. sa prosečnom ocenom 9,5. Obavezan lekarski staž obavila je u trajanju od godinu dana. Od 2008. godine zaposlena je na Stomatološkom fakultetu u Pančevu kao saradnik u nastavi na predmetu Ortopedija vilica, a potom, kao asistent na istom predmetu, gde aktivno učestvuje u svim oblicima nastavnih aktivnosti. Specijalizaciju iz oblasti Ortopedije vilica na Stomatološkom fakultetu u Pačevu upisala je 2011. godine i završila odličnim uspehom 2015. godine. Doktorske studije na Stomatološkom fakultetu u Pančevu upisala je školske 2010/2011. godine i uspešno položila sve planom i programom predviđene ispite. Tokom doktorskih studija ostvarila se kao majka tri dečaka. U cilju stručnog usavršavanja pored učešća na kongresima, polaznik je mnogih praktičnih kurseva. Objavila je više naučno-stručnih radova na domaćim i međunarodnim skupovima.