

# RAZLIKA U KEFALOMETRIJSKIM ZNAČAJKAMA IZMEĐU PACIJENATA SA SKELETNIM KLASAMA I, II I III

---

Jukić, Zvonimir

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:558566>

Rights / Prava: [In copyright](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2022-06-30**



Repository / Repozitorij:

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Zvonimir Jukić**

**RAZLIKA U KEFALOMETRIJSKIM ZNAČAJKAMA IZMEĐU PACIJENATA SA  
SKELENTIM KLASAMA I, II i III**

**Diplomski rad**

**Akadska godina: 2018./2019.**

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Antonija Tadin, dr. med. dent**

**Split, prosinac 2019.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Zvonimir Jukić**

**RAZLIKA U KEFALOMETRIJSKIM ZNAČAJKAMA IZMEĐU PACIJENATA SA  
SKELENTIM KLASAMA I, II i III**

**Diplomski rad**

**Akademska godina: 2018./2019.**

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Antonija Tadin, dr. med. dent**

**Split, prosinac 2019.**

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Rendgenkefalometrija .....	4
1.2. Važnost kefalometrijskih mjerenja.....	5
1.3. Kefalometrijske metode .....	6
1.4. Kefalometrijske analize.....	6
1.5. Kefalometrijske točke .....	9
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	11
3. MATERIJALI I METODE .....	13
3.1. Statistička obrada podataka.....	16
4. REZULTATI .....	17
4.1. Usporedba izmjerenih skeletnih parametara između ispitivanih skeletnih klasa.....	18
4.2. Usporedba izmjerenih parametara kranijalne baze između ispitivanih skeletnih klasa.	19
4.3. Usporedba izmjerenih parametara maksile i mandibule između ispitivanih skeletnih klasa	19
4.4. Usporedba izmjerenih dentolaveolarnih parametara između ispitivanih skeletnih klasa	20
4.5. Usporedba vrijednosti međučeljusnog kuta, Bjorkovog poligona i kuta Y osi između ispitivanih skeletnih klasa .....	22
4.6. Rezultati Pearsonove korelacije .....	22
5. RASPRAVA.....	31
6. ZAKLJUČCI .....	33
7. POPIS CITIRANE LITERATURE .....	35
8. SAŽETAK .....	37
9. SUMMARY.....	39
10. ŽIVOTOPIS .....	41

*Veliko hvala mojoj dragoj obitelji: majci Nadi, ocu Tomislavu, sestri Tomislavi, braći Ivanu i Anti, Tonki i Barbari i nećacima Kristijanu i Lovri. Hvala na podršci kako tijekom ovih 6 godina fakulteta tako i na podršci koju mi pružate cijeli život.*

*Hvala cijeloj postavi iz 325 i šire uz koje su neprospavane noći učenja bile puno lakše i što smo na kraju iz svake situacije izašli kao pobjednici.*

*Hvala svim članovima crkvenog zbora župe Gospe Fatimske Split.*

*Hvala svima s kojima sam djelio studentske klupe, učio i uživao tijekom ovih prethodnih šest godina.*

*Hvala mojoj dragoj mentorici Antoniji Tadin. Hvala za podršku koju ste mi pružili tijekom pisanja diplomskog rada i za iskrenu podršku i vjeru koju ste imali u mene tijekom cijelog fakultetskog školovanja.*

*Hvala svim zaposlenicima i suradnicima Medicinskog fakulteta u Splitu što su me uputili u stomatološke vode. Hvala vam što ste često morali žrtvovati svoje dane godišnjeg odmora zbog mojih odbijenih ispita.*

*Hvala svima koji su vjerovali i bili uz mene.*

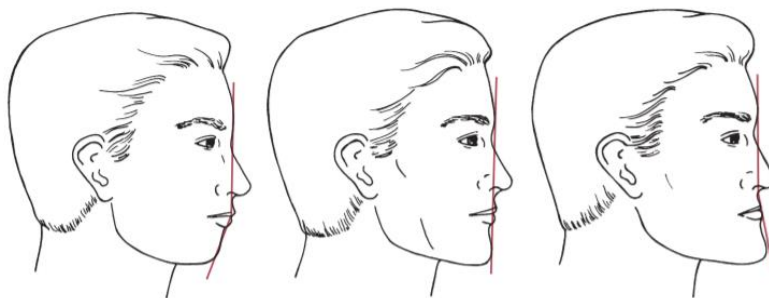
*Hvala dragom Bogu, zbog njega, u njemu i s njim svi naši planovi su mogući.*

## **1. UVOD**

Normalno stanje okluzije i normalan odnos čeljusti nazivamo normokluzija i eugnatija, a devijaciju od normalne okluzije malokluzija i disgnatija. Malokluzija nije bolest nego niz prirodnih dentofacijalnih varijacija koje utječu na kvalitetu života i oralno zdravlje (1).

Ortodontske anomalije u svojoj podlozi mogu biti: skeletne, dentoalveolarne i kombinirane. Skeletne anomalije nastaju zbog nesklada u rastu kostiju lica, dentoalveolarne predstavljaju nesklad u položaju zubi unutar zubnog luka i alveolarnog grebena, dok u kombiniranim anomalijama postoji skeletni nesklad uz dentoalveolarnu malpoziciju (1).

Ortodontske anomalije se mogu promatrati u sagitalnoj, transverzalnoj i vertikalnoj ravnini. Anomalije u sagitalnoj ravnini su klasa I, klasa II s potklasom 1 i potklasom 2 te klasa III. U transverzalne anomalije spadaju križni i škarasti zagriz, dok u vertikalne anomalije spadaju otvoreni i duboki zagriz. U vertikalne anomalije spadaju otvoreni i duboki zagriz (1).



Slika 1. Sagitalne skeletne anomalije. Preuzeto iz (1).

Skeletne klase dijele se prema veličini kuta skeletne klase (*Subspinale – Nasion – Supramentale*, ANB):

- Skeletna klasa I (ANB kut od  $2^{\circ}$  do  $4^{\circ}$ ),
- Skeletna klasa II (ANB kut veći od  $4^{\circ}$ ),
  - Potklasa 1 – interincizalni kut manji od  $135^{\circ}$ ,
  - Potklasa 2 – interincizalni kut veći od  $135^{\circ}$ ,
- Skeletna klasa III (ANB kut manji od  $2^{\circ}$ ) (1).

Kako u drugim specijalističkim granama dentalne medicine tako i u ortodontiji, ispravna dijagnostika je ključan korak za planiranje daljnjeg terapijskog postupka. Dijagnostika za

ortodontske pacijente se temelji na detaljnoj anamnezi, kliničkom pregledu, analizi dijagnostičkih modela i na radiološkim snimkama (1).

### *Anamneza*

Anamneza u ortodontskih pacijenata može biti prikupljena od strane roditelja/skrbnika ukoliko se smatra da se dovoljni anamnestički podatci ne mogu skupiti direktno od pacijenta u slučajevima kada pacijent nije dovoljno odrastao ili ima zdravstvene ili slične probleme u razvoju. Iz obiteljske anamneze saznaje se o malokluzijama prisutnim unutar obitelji. Preko dominantnog gena prenose se malokluzije kao što su mandibularni prognatizam, mandibularni retrognatizam, pokrovni zagriz, skeletni otvoreni zagriz, bialveolarna protruzija i diastema mediana, dok se rascjepi usne i nepca nasljeđuju preko recesivnog gena (1).

### *Klinički pregled*

Klinički pregled pacijenta se vrši ekstraoralno i intraoralno. Ekstraoralnim pregledom dobiva se uvid u opći status te se izračunavaju kraniofacijalni indeksi po Martinu i Salleru. Također ekstraoralnim pregledom analiziramo lice frontalno gledajući postoji li asimetrija, procjenjujemo odnos vertikalnih trećina, kompetentnost usana, veličinu nazobijalnog i mentolabijalnog kuta, procjenjuje profil, simetričnost nosa, tonus mišića orbikularisa, bukcinatora i mentalisa te analiza osmijeha i vidljivost gornjih inciziva, gingive, bukalnih hodnika i nagib okluzalne ravnine. Intraoralnim pregledom gledamo stanje frenuluma provodeći ishemizacijski test, biotip gingive, mukogingivnu granicu, sluznice obraza i nepca, veličinu i tonus jezika, stanje oralne higijene, promjene na zubima i funkcijsku analizu (1).

### *Anatomski otisak i studijski modeli*

Nakon detaljno uzete anamneze i dijagnostičkog ekstraoralnog i intraoralnog pregleda, uzimamo anatomski otisak gornje i donje čeljusti te njihov međučeljusni odnos. Otiske izlijevamo u gipsu i dobivamo dijagnostičke modele koji nam služe u svrhu daljnjih analiza i/ili izradu ortodontskih terapijskih naprava. Gnatometrija je grana ortodontije koja se bavi detaljnijom analizom dijagnostičkih modela. Na gipsanim modelima vršimo analizu okluzije, analizu zubnog luka mjereći dento-dentalnu diskrepanciju, analizu oblika zubnih lukova mjereći širinu zubnih



lukova, prednju dužinu zubnog luka, visinu nepca, analizu simetrije u transverzali, analizu simetrije u sagitalnoj ravnini, analizu prostora mjereći dento-alveolarnu diskrepanciju te predilekcijske analize prostora ako se radi o mješovitoj denticiji (2).

### *Radiološke tehnike*

Radiološke snimke u ortodontskoj dijagnostici su najčešće ortopanogrami (anteroposteriorna projekcija) te laterolateralni rendgenogram glave (2).

#### 1.1. Rendgenkefalometrija

Antropometrija uključuje seriju standardiziranih tehnika mjerenja koje kvantitativno izražavaju dimenzije ljudskog tijela. Rendgenkefalometrija predstavlja postupke mjerenja na rendgenogramu glave. Rendgenska kefalometrija se definira kao dio antropometrije, odnosno kefalometrije ili kranimetrije u užem smislu. Osnovni postupak pri rendenskekefalometrijskim analizama jest mjerenje linearnih ili angularnih parametara u području glave da bi se usporedbom individualnih vrijednosti s onima koje su utvrđene kao normativi zaključilo o eventualnim morfološkim varijacijama i aberacijama u pojedinim segmentima kraniofacijalnog sustava (3).

Pouzdanost i ponovljivo kefalometrijsko mjerenje i analiza ovise prvenstveno o položaju glave. Za laterolateralni rendgenogram glave uzima se u obzir standardizirani i ponovljivi prirodni položaj glave u uspravnom položaju s pogledom usredotočenim na točku u daljini u razini očiju. Kefalometrijsko mjerenje je efikasnije kada je vizualna os vodoravna. Prirodni položaj glave je ključ uspjeha za ispravnu kefalometrijsku analizu zbog toga što se umjesto intrakranijalne referentne linije koristi dodatna ekstrakranijalna referentna linija. Iako je princip prirodnog položaja glave prepoznat u ortodontskoj literaturi, njegova registracija može sadržavati neizbježne pogreške koje zahtijevaju ispravke. Te pogreške su rezultat varijacija položaja glave tijekom kefalometrijskih mjerenja. Da bi se uspio postići maksimalan prirodni položaj glave, kliničari i istraživači pokušavaju eliminirati ili svesti na minimum taj stupanj pogreške tako da izvedena mjerenja budu identična stvarnim vrijednostima (4).

Pri snimanju za potrebe rendgenske kefalometrije koristi se kefalostat koji omogućuje orijentaciju i fiksaciju glave tijekom ekspozicije. Najvažniji dijelovi kefalostata su aurikularne

olive, čiji se vrhovi apliciraju obostrano u vanjske zvučne otvore, te frontalni i okcipitalni upirači, kojima se glava orijentira i učvršćuje u sagitalnoj i vertikalnoj dimenziji. Osnovno načelo prostorne orijentacije glave jest da je frankfurtska horizontala paralelna s podlogom. Mediosagitalna ravnina glave pri tome treba biti okomita (5).

## 1.2. Važnost kefalometrijskih mjerenja

Lice se koristi kao prvi korak u procjeni pacijentove potrebe za terapijskim postupkom. Ljepota lica proizlazi iz simetrične ravnoteže i skladnog odnosa koštanih i metkotkivnih struktura. Skeletne komponente imaju značajnu ulogu u određivanju spola u forenzičkim istraživanjima. Lubanja se smatra jednom od najvjerodostojnijih koštanih struktura za određivanje spola. Metode temeljene na morfološkim karakteristikama i morfometriji se koriste s visokom razinom preciznosti. Standardizirane radiografske tehnike poput kefalometrije imaju prednosti u tome što su preciznije i objektivnije u usporedbi s morfometrijskim metodama. Iz tog razloga, kranio-mandibularni parametri kefalometrijskih mjerenja mogu se koristiti za određivanje spola u forenzičkim ispitivanjima (4).

Svrha takvih postupaka je višestruka:

- Procjena odnosa kraniofacijalnih komponenti koje definiraju određeni facijalni tip,
- Proučavanje varijacija različitih populacijskih skupina,
- Dijagnostika dentofacijalnih anomalija (temeljem utvrđenih osobitosti anomalija se može razvrstati prema postojećim klasifikacijama),
- Diferencijalna dijagnostika koja omogućuje razlikovanje sličnih dijagnoza,
- Prepoznavanje različitosti nastalih kraniofacijalnim rastom ili ortodontskim liječenjem,
- Planiranje ortodontskog liječenja,
- Procjena rezultata ortodontskog liječenja,
- Procjena učinkovitosti retencijskog dijela ortodontskog postupka,
- Procjena dinamike rasta kraniofacijalnih struktura (5).

Međuodnosom kraniofacijalnih segmenata, pogotovo neurokranija i viscerokranija, utvrđuju se posebnosti pojedinih facijalnih tipova, kao što su prognatizam ili retrognatizam. Mnoge dentofacijalne anomalije prepoznatljive su u lateolateralnoj projekciji. Prema intenzitetu promjena vrijednosti cijelog niza parametara mogu se procijeniti sagitalna i vertikalna obilježja, na temelju kojih se anomalija razvrstava u pojedine skeletne klase ili obrasce (4).

### 1.3. Kefalometrijske metode

Kefalometrijska mjerenja mogu se izvesti digitalnom metodom mjerenja ili ručnom (konvencionalnom) metodom mjerenja. Uobičajeno kefalometrijsko mjerenje provodi se praćenjem radiografskih parametara (linearnih ili angularnih) ili izravnim mjerenjem određenih parametara na mekom tkivu lica. Unatoč širokoj upotrebi u ortodontiji i istraživanjima, tehnika je dugotrajna i ima nekoliko nedostataka uključujući visoki rizik pogreške u pronalaženju orijentacijske točke, prepoznavanju i mjerenju. Ponovljivost mjerenja od strane ispitivača također je značajan čimbenik u određivanju točnosti mjerenja ispitivanih parametara. U konvencionalnim kefalometrijskim mjerenjima mogu se koristiti alati kao što su kefalometri, ravnala i slično. Upotrebom digitanih metoda pokušava se smanjiti stupanj pogreške nastao od strane ispitivača. Cilj je omogućiti brzo i učinkovito mjerenje uz visoki stupanj ponovljivosti mjerenja. Brzim razvojem računalne radiografije, digitalna mjerenja su zamijenila konvencionalnu metode kefalometrijskog mjerenja. Digitalno mjerenje je jednostavnije, brže, praktičnije, pruža mogućnost manipulacije kontrastom i drugim efektima slike, ima mogućnost arhiviranja i olakšanog pristupa filmu (4).

### 1.4. Kefalometrijske analize

Broadbent i Hofrath su 1931. godine predstavili kefalometrijske analize i od tada kefalometrijska analiza postaje standardizirana metoda koja se koristi u ortodontiji, forenzici i anatomskim istraživanjima (4). Kefalometrijske analize dijelimo na analize profilne i frontalne projekcije. U analize profilne projekcije spadaju: Margolisova analiza, Downsova analiza, Tweedova analiza, Scwarzova analiza, Steinerova analiza, Rickettsova analiza, Jarabakova analiza,

Bjorkova analiza, McNamarina analiza, Analiza „Zagreb 82 MOD 2“, Alexanderova analiza, Alabama analiza i ABO analiza. U analize frontalne projekcije spadaju: Rickettsova analiza, Grummonsova analiza, Graysonova analiza, Svanholtova i Solowljeva analiza i Hewittova analiza. (Tablica 1 ) (5).

Margolisa se može svrstati među osnivače suvremene rendgenske kefalometrije. Margolisovom analizom promatraju se dva segmenta: skeletni dentofacijalni i dentalni kraniofacijalni. Skeletni kraniofacijalni segment sadržava dvije cjeline: analizu maksilofacijalnoga trokuta i procjenu odnosa bazalne linije mandibule i baze okcipitalne regije. Dentalni kraniofacijalni segment dijeli se na tri dijela: procjenu odnosa facijalne linije i donjih inciziva, inklinaciju donjih inciziva i inklinaciju gornjih inciziva prema kranijalnoj bazi (5).

Analiza Zagreb 82 MOD 2 je nadopuna prethodne verzije koja je nastala 1982. godine. Zagreb 82 MOD 2 rezultat je raščlambe zbirke rendgenograma eugnatih ispitanika. Srednje vrijednosti koje donosi analiza Zagreb 82 MOD 2 namijenjene su procjeni inteziteta morfoloških odstupanja pojedinih segmenata kraniofacijalnog sustava u ispitanika različitih dentofacijalnih anomalija. Osim kvantitativnih podataka, mjerenjem vodoravne i okomite udaljenosti izdvojenih najvažnijih točaka područja glave i lica od referentnih linija *Nasion – Sella* i okomice iz točke sela na tu liniju, dobiveno je 10 shematskih predložaka eugnatih ispitanika za različite dobi od 10 do 18 i više godine. Predlošci izrađeni na acetatnim folijama, superiponirani na rendgenogram pacijenta putem linije *Nasion – Sella* s registracijskom točkom sela, namijenjeni su brzom informaciji o lokalizaciji odstupanja određenog segmenta kraniofacijalnog sustava od tzv. normalnog uzorka (5).

Rickettsova analiza koristi se frankfurtskom horizontalom kao referentnom linijom. Posebnost Rickettsove analize je u tome što uz konvencionalne kefalometrijske točke i linije sadržava i mnogo novih izvornih anatomskih ili konstruiranih oznaka (5).

Downsova analiza je prva praktična kefalometrijska analiza. Downs najveću pozornost posvećuje sagitalnom položaju mandibule o kojem ovisi razina prognatizma lica te bazične facijalne tipove dijeli u četiri skupine: izraziti retrognatizam, retrognatizam, normognatizam i prognatizam. Downsova analiza dijeli se u dva segmenta: skeletni i dentalni. Parametri skeletnog segmenta su: facijalni kut, kut konveksiteta definiran točkama *Nasion – Subspinale – Pogonion*, bazalna mandibularna linija definirana točkama *Gonion – Menton* i os Y. Parametri dentalnog

segmenta su: kut koji okluzalna linija zatvara sa frankfurtskom horizontalom, međuincizalni kut, inklinacija donjih inciziva prema okluzijskoj liniji, inklinacija donjih inciziva prema bazalnoj liniji donje čeljusti i protruzija gornjih inciziva (5).

Tablica 1. Profilne i frontalne projekcije u rendgenskokefalometrijskoj analizi

<b>ANALIZA PROFILNE PROJEKCIJE</b>	<b>ANALIZA FRONTALNE PROJEKCIJE</b>
Margolisova analiza	Rickettsova analiza
Downsova analiza	Grummonsova analiza
Tweedova analiza	Graysonova analiza
Scwarzova analiza	Svanholtova i Solowljeva analiza
Steinerova analiza	Hewittova analiza
Rickettsova analiza	
Jarabakova analiza	
Bjorkova analiza	
McNamarina analiza	
Analiza „Zagreb 82 MOD 2“	
Ostale analize:	
○ Alexanderova analiza	
○ Alabama analiza	
○ ABO analiza	
○ Burstoneova analiza	
Preuzeto i prilagođeno iz (5).	

### 1.5. Kefalometrijske točke

U kefalometriji se koriste točke koštanih i mekotkivnih struktura glave i vrata. Prvi važan korak u kefalometrijskoj analizi je pravilno označavanje i praćenje kefalometrijskih parametara na kefalogramu. Svaka pogreška u označavanju i praćenju točaka može rezultirati pogrešnom kefalometrijskom analizom (5).

Dolje navedene kefalometrijske točke su najčešće korištene točke za analizu rasta i razvoja:

1. Nasion (N) – najanteriornija točka nazofrontalne suture,
2. Sella (S) – središte selle turcice,
3. Orbitale (Or) – najniža točka donjeg koštanog ruba orbite,
4. Spina nasalis anterior (Sp) – vrh prednje nazalne spine,
5. Pterygomaxillare (Pm) – projekcijska točka na mjestu gdje donji produžetak pterigomaxilarne fisure siječe nepce,
6. Subspinale (A) – najdublja točka konkavитета alveolarnog nastavka maksile,
7. Supramentale (B) – najdublja točka konkavитета alveolarnog nastavka mandibule,
8. Condylion (Co) – najviša točka kondila,
9. Articulare (Ar) – točka na sjecištu vanjskog ruba baze lubanje i stražnjeg ruba ramusa mandibule,
10. Gonion (Go) – projekcijska točka na sjecištu tangente korpusa i stražnjeg ruba ramusa mandibule,
11. Menton (M) – najniža točka simfize brade gdje se simfiza spaja s korpusom mandibule,
12. Pogonion (Pg) – najprominentnija točka koštanog profila brade,
13. Gnathion (Gn) – sredina između točaka Pg i M,
14. Incisale superius (In ) – incizalni rub prominentnijeg maksilarnog inciziva,
15. Incisale inferis (In 1) – incizalni rub prominentnijeg mandibularnog inciziva,
16. Apicale superius (Ap 1) – najapikalnija točka prominentnijeg maksilarnog inciziva,
17. Apicale inferius (Ap 1) – najapikalnija točka prominentnijeg mandibularnog inciziva,
18. Frontal tangent (Ft) – najprominentnija točka na tangenti čela,
19. Upper nasal tangent (Unt) – najprominentnija točka na tangenti gornjeg dijela vrha nosa,
20. Lower nasal tangent (Lnt) – najprominentnija točka na tangenti donjeg dijela vrha nosa,
21. Chin tangent (Ct) – najprominentnija točka brade ( isto što I Pg'),

22. Pronasale (Prn) – najanteriornija točka vrha nosa,
23. Labrale superius (Ls) – najanteriornija točka konveksiteta gornje usne,
24. Labrale inferius (Li) – najanteriornija točka konveksiteta donje usne,
25. Pogonion (Pg') – najanteriornija točka mekog tkiva brade (6, 7).

Malokluzija koja predstavlja odstupanje od normalne okluzije rezultat je promjene normalnog rasta i razvoja kraniofacijalnog sustava. Promjena u obrascu rasta može obuhvatiti sve tri prostorne ravnine: anteroposterionu, transverzalnu i vertikalnu ravninu. Odstupanja od normalne okluzije mogu se klinički očitovati u skeletnom i/ili dentoalveolarnom obliku. Malokluzije skeletnog tipa su zahtjevnije i predstavljaju veći izazov u terapijskom postupku. Najčešće skeletne anomalije su: anteroposteriorne i vertikalne. U anomalije anteroposteriornog tipa spadaju: skeletna klasa I, skletna klasa II i skeletna klasa III. Skeletna klasa I podrazumijeva pravilan sagitalni odnos maksile i mandibule koje mogu i ne moraju imati pravilan odnos prema bazi lubanje. Vrijednosti kuta skeletne klase (ANB kuta) u pacijenata sa skeletnom klasom iznosi od  $2^\circ$  do  $4^\circ$ . Skeletnu klasu II karakterizira veća vrijednost kuta skeletne klase ( $>4^\circ$ ) Veće vrijednosti ANB kuta mogu biti uzrokovane maksilarnim prognatizmom ili mandibularnim retrognatizmom. Skeletnu klasu III prati manja vrijednost kuta skeletne klase ( $<2^\circ$ ) te može biti uzrokovana mandibularnim prognatizmom ili maksilarnim retrognatizmom (2).

Dentoalveolarna kompenzacija pokušaj je maskiranja razlike u anteroposteriornim odnosima maksile i mandibule. Različiti su kutovi koje dužinska os zuba zatvara sa linijom koja prolazi kroz korpus maksile/mandibule između pojedinih skeletnih klasa. U skeletnoj klasi II/1 prisutna je protruzija gornjih inciziva i protruzija donjih inciziva. U skeletnoj klasi II/2 premda je veća vrijednost ANB kuta, dužinska os gornjih inciziva zatvara manji kut s duljinom korpusa maksile zbog manjeg stupnja inklinacije. U skeletnoj klasi III, dužinska os gornjih inciziva i korpus maksile zatvaraju veći kut zbog većeg iznosa inklinacije s ciljem stvaranja kontakta s donjim incizivima čija dužinska os s korpusom mandibule zatvara manji kut (2).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**



Poznavanje koštanih i dentalnih komponenti koje se povezuju s malokluzijom je veoma važno zbog njihovog utjecaja na pristup ortodontskom liječenju. Cilj ovog istraživanja bio je usporediti dentofacijalne karakteristike u djece različitih skeletnih klasa malokluzije.

Specifični ciljevi bili su:

1. Utvrditi razliku u morfološkim parametrima kranijalne baze, čeljusnih (maksile i mandibule) i dentoalveolarnih parametara između različitih klasa (I, II/1, II/2 i III).
2. Utvrditi povezanost dentoalveolarnih parametara sa skeletnim parametrima i s parametrima maksile i mandibule.

Nul-hipoteza ovog istraživanja je bila da nema razlike u morfološkim parametrima kranijalne baze, maksile, mandibule i dentoalveolarnih parametara između pojedinih ispitivanih klasa.

### **3. MATERIЈALI I METODE**

Ovo presječno istraživanje provedeno je u kolovozu i rujnu 2019. godine. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta Splitu (Klasa: 003-08/19-03/0003; Ur. br:2181-198-03-04-19-0063).

U provedenom istraživanju korištena su četrdeset tri laterolateralna rendgenograma glave ispitanika (28 djevojčica, 15 dječaka, raspon godina 12-18). Radiološke snimke su snimljene u razdoblju od travnja do srpnja 2019. godine u radiološkom centru X Dent - Split kod istog radiologa, na istom aparatu (Ortoceph 200D, Instrumentarium, Finska) u trajanju od 10 sekunda s dozom zračenja od 7,37 mSv, 85 kV i 13 mA. Prije pristupanja snimanju, ispitanici su obaviješteni kako se radiološke snimke mogu koristiti u znanstvene svrhe te su potpisali informirani pristanak. Iz radiološkog centra ne navode podatke o postojanju bolesti lokomotornog sustava koje bi mogle uzrokovati netočne vrijednosti u istraživanju.

Snimke su analizirane na osobnom računalu (Acer Aspire ES 15, Njemačka). Kefalometrijska obrada provedena je u računalnom programu AudaxCeph (Audax, Ljubljana, Slovenija) korištenjem Zagreb 82 i Ricketts analize. Svaka snimka analizirana je tri puta od strane istog istraživača, s razmacima od sedam dana, uz kalibraciju prije svakog mjerenja. Kako bi smanjili mogućnost pogreške prilikom analize dobivenih mjerenja korištena je srednja vrijednost tri mjerenja za svaku pojedinu varijablu.

Kefalogrami su ispitani i klasificirani prema veličini ANB kuta u četiri skeletne klase (19 ispitanika klasa I, 10 ispitanika klasa II/1, 3 ispitanika klasa II/2, 11 ispitanika klasa III).

- Skeletna klasa I (ANB kut od  $2^{\circ}$  do  $4^{\circ}$ )
- Skeletna klasa II (ANB kut veći od  $4^{\circ}$ )
- Potklasa 1 – interincizalni kut manji od  $135^{\circ}$
- Potklasa 2 – interincizalni kut veći od  $135^{\circ}$
- Skeletna klasa III (ANB kut manji od  $2^{\circ}$ )

Izračunato je dvadesetčetiri linearnih i kutnih mjerenja za svaku skupinu (Tablica 2).

Tablica 2. Različite kefalometrijske mjere korištene u studiji

<b>Mjerenje</b>	<b>Interpretacija</b>
<b>SNA (°)</b>	Položaj maksile prema kranijalnoj bazi
<b>SNB (°)</b>	Položaj mandibule prema kranijalnoj bazi
<b>ANB (°)</b>	Odnos maksile i mandibule u sagitali
<b>N-S-Ar (°)</b>	Kut fleksije kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2)
<b>N-S-Ba (°)</b>	Kut fleksije kranijalne baze (Ricketts analiza)
<b>N-S (mm)</b>	Prednja duljina kranijalne baze
<b>S-Ba (mm)</b>	Stražnja duljina kranijalne baze (Ricketts analiza)
<b>S-Ar (mm)</b>	Stražnja duljina kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2)
<b>N-Ba (mm)</b>	Ukupna duljina kranijalne baze
<b>S-Ar-Go (°)</b>	Zglobni kut
<b>Me-Go-Ar (°)</b>	Mandibularni kut
<b>N-Go-Ar (°)</b>	Gornji odsječak mandibularnog kuta
<b>N-Go-Me (°)</b>	Donji odsječak mandibularnog kuta
<b>SNA- SNP (mm)</b>	Duljina korpusa maksile
<b>Me-Go (mm)</b>	Duljina korpusa mandibule
<b>Go-Ar (mm)</b>	Odsječak ramusa mandibule
<b>1:Sp-Pm (°)</b>	Kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile
<b>1:Me-Go (°)</b>	Kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule
<b>1:1 (°)</b>	Interincizalni kut
<b>Overjet (mm)</b>	Udaljenost između labijalne plohe najretrudiranijeg donjeg inciziva i incizalnog brida protrudiranog gornjeg inciziva
<b>Overbite (mm)</b>	Vertikalni parametar preklapanja gornjih i donjih inciziva
<b>Sp-Pm: Me-Go (°)</b>	Međučeljusni kut
<b>Bjork (°)</b>	Bjorkov poligon
<b>Kut Y osi (°)</b>	Kut Y osi

Preuzeto i prilagođeno iz (1).

### 3.1. Statistička obrada podataka

Dobiveni podatci obrađeni su statističkim paketom za socijalne znanosti (SPSS, verzija 25.0, IBM Corp, Armonk, New York, SAD). Za određivanje osnovnih statističkih vrijednosti korištena je metoda deskriptivne statistike dok je za provjeru statističke značajnosti razlika među ispitivanim skupinama korištena jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) uz Tukeyev post-hoc test. Pearsonov koeficijent korelacije korišten je za procjenu povezanosti među pojedinim ispitivanim parametrima unutar pojedinih klasa. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $P < 0,05$ .

#### **4. REZULTATI**

Od ukupno 43 ispitanika s laterolateralnim rendgenogramskim snimkama glave 15 ispitanika je bilo muškog spola, a 28 ispitanica ženskog spola. Snimke su razvrstane prema vrijednostima ANB kuta: 19 ispitanika (44,18 %) je imalo skeletnu klasu I od toga je 6 ispitanika (13,95 %) muškog spola i 13 ispitanika (30,23 %) ženskog spola, 10 ispitanika (23,26 %) je imalo skeletnu klasu II potklasu 1 od čega je 3 ispitanika (6,97 %) muškog spola i 7 ispitanika (16,27 %) ženskog spola, 3 ispitanika (6,98 %) je imalo skeletnu klasu II potklasu 2 od čega je 1 ispitanik (2,32 %) muškog spola i 2 ispitanika (4,65 %) ženskog spola te 11 ispitanika (25,58 %) je imalo skeletnu klasu III od čega je 5 ispitanika (11,62 %) muškog spola, a 6 ispitanika (13,95 %) ženskog spola.

#### 4.1. Usporedba izmjerenih skeletnih parametara između ispitivanih skeletnih klasa

Kut mandibularnog prognatizma (SNB - kut) znatno je veći u ispitanika sa skeletnom klasom III u odnosu na ispitanike sa skeletnom klasom I, II/1 i II/2 ( $P<0,001$ ). Dok je odnos maksile i mandibule u sagitalnoj ravnini (ANB – kut) značajno manji u ispitanika sa skeletnom klasom III u odnosu na druge ispitivane klase ( $P<0,001$ ) (Tablica 3).

Tablica 3. Razlika među mjerenim skeletnim parametrima između pojedinih skeletnih klasa

Mjera	Klasa I	Klasa II/1	Klasa II/2	Klasa III	P
SNA (°)	80,31±2,89	81,50±1,90	80,77±2,54	79,93±2,75	0,567
SNB (°)	77,38±2,77 <sup>a</sup>	75,36±1,88 <sup>b</sup>	76,33±3,05 <sup>c</sup>	81,45±2,70 <sup>a,b,c</sup>	≤0,001 <sup>*</sup>
ANB (°)	2,96±0,73 <sup>d,e</sup>	6,20±1,01 <sup>d,f</sup>	4,55±0,38 <sup>g</sup>	-1,66±1,70 <sup>e,f,g</sup>	≤0,001 <sup>*</sup>

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost i standardna devijacija.

SNA (°) - položaj maksile prema kranijalnoj bazi, SNB (°) - položaj mandibule prema kranijalnoj bazi, ANB (°) - odnos maksile i mandibule u sagitalnoj ravnini.

Isto slovo u pojedinom redu označava statističku značajnost između ispitivanih skeletnih klasa. Statistička značajnost vrijedi za parametre: SNB između klase I i III (a), klase II/1 i III (b), klase II/2 i III (c), ANB između klase I i II/1 (d), klase I i III (e), klase II/1 i III (f) i klase II/2 i III (g).

\* $P<0,05$ . <sup>a,b,d,e,f,g</sup> $P<0,001$ , <sup>c</sup> $P=0,021$ .

#### 4.2. Usporedba izmjerenih parametara kranijalne baze između ispitivanih skeletnih klasa

Među ispitivanim parametrima kranijalne baze nije uočena statistički značajna razlika između ispitivanih klasa (Tablica 4).

Tablica 4. Razlika među mjerenim parametrima kranijalne baze između pojedinih skeletnih klasa

Mjera	Klasa I	Klasa II/1	Klasa II/2	Klasa III	P
<b>N-S-Ar (°)</b>	124,52±4,75	121,60±5,72	125,33±4,09	121,45±5,87	0,297
<b>N-S-Ba (°)</b>	131,49±4,33	130,21±6,09	133,11±4,21	131,21±6,02	0,848
<b>N-S (mm)</b>	67,20±3,88	67,03±2,02	69,48±3,67	67,15±2,68	0,690
<b>S-Ba (mm)</b>	42,89±3,85	44,09±2,87	46,62±3,56	45,80±2,53	0,085
<b>S-Ar (mm)</b>	32,09±3,17	32,40±3,60	36,29±2,46	32,77±3,10	0,234
<b>N-Ba (mm)</b>	100,43±6,50	101,43±3,46	106,08±5,30	103,13±3,48	0,263

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost i standardna devijacija.

N-S-Ar (°) - kut fleksije kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-S-Ba (°) - kut fleksije kranijalne baze (Ricketts analiza), N-S (mm) - prednja duljina kranijalne baze, S-Ba (mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Ricketts analiza), S-Ar (mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-Ba (mm) - ukupna duljina kranijalne baze.

\* $P < 0,05$ .

#### 4.3. Usporedba izmjerenih parametara maksile i mandibule između ispitivanih skeletnih klasa

Mandibularni kut Me-Go-Ar (°) i donji odsječak mandibularnog kuta N-Go-Me (°) statistički su značajno veći u skeletnoj klasi III u odnosu na skeletnu klasu I ( $P=0,019$  i  $P=0,006$ ). Dok su duljina korpusa mandibule Me-Go (mm) i odsječak ramusa mandibule Go-Ar (mm) statistički značajno manji u skeletnoj klasi II/1 u odnosu na on izmjerene u skeletnoj klasi III ( $P=0,039$  i  $P=0,007$ ) (Tablica 5).



Tablica 5. Razlika među mjerenim parametrima maksile i mandibule između pojedinih skeletnih klasa

Mjera	Klasa I	Klasa II/1	Klasa II/2	Klasa III	P
<b>S-Ar-Go (°)</b>	141,746,32	145,68±9,48	143,66±6,48	142,48±8,22	0,617
<b>Me-Go-Ar (°)</b>	126,38±5,48 <sup>a</sup>	131,70±6,25	124,66±3,17	133,54±8,08 <sup>a</sup>	0,019 <sup>*</sup>
<b>N-Go-Ar (°)</b>	53,47±3,67	53,70±5,46	53,33±4,09	53,07±4,37	0,990
<b>N-Go-Me (°)</b>	72,87±5,98 <sup>b</sup>	78,03±4,51	71,11±1,01	80,51±7,65 <sup>b</sup>	0,006 <sup>*</sup>
<b>SNA- SNP (mm)</b>	51,22±3,27	52,59±3,51	56,11±3,70	53,04±2,00	0,068
<b>Me-Go (mm)</b>	67,28±5,31	64,19±4,90 <sup>c</sup>	69,97±5,90	70,81±5,08 <sup>c</sup>	0,039 <sup>*</sup>
<b>Go-Ar (mm)</b>	43,00±5,01	39,03±4,50 <sup>d</sup>	39,03±3,06	46,80±5,72 <sup>d</sup>	0,007 <sup>*</sup>

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost i standardna devijacija.

S-Ar-Go (°) - zglobni kut, Me-Go-Ar (°) - mandibularni kut, N-Go-Ar (°) - gornji odsječak mandibularnog kuta, N-Go-Me (°) - donji odsječak mandibularnog kuta, SNA- SNP (mm) - duljina korpusa maksile, Me-Go (mm) - duljina korpusa mandibule, Go-Ar (mm) - odsječak ramusa mandibule.

Isto slovo u pojedinom redu označava statističku značajnost između ispitivanih skeletnih klasa. Statistička značajnost vrijedi za parametre: Me-Go-Ar između klase I i III (a), N-Go-Me između klase I i III (b), Me-Go između klase II/1 i III (c), Go-Ar između klase II/2 i III (d).

\* $P < 0,05$ . <sup>a</sup> $P = 0,032$ , <sup>b</sup> $P = 0,009$ , <sup>c</sup> $P = 0,029$ , <sup>d</sup> $P = 0,006$ .

#### 4.4. Usporedba izmjerenih dentolaveolarnih parametara između ispitivanih skeletnih klasa

Kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile 1:Sp-Pm (°) je statistički značajno manji i ispitanika sa skeletnom klasom II/2 u odnosu na ispitanike sa skeletnom klasom II/1 ( $P = 0,036$ ). Kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule 1:Me-Go (°) statistički je značajno manji u skeletnoj klasi III u odnosu na skeletnu klasu I i II/1 ( $P < 0,001$ ). Također je i statistički značajniji manji pregriz (mm) u ispitanika sa skeletnom klasom III ( $P = 0,048$ ), a veći u ispitanika sa skeletnom klasom II/1 ( $P = 0,027$ ) u odnosu na ispitanike sa skeletnom klasom I. Interincizalni kut 1:1 (°) je u ispitanika sa skeletnom klasom II/1 manji ( $P = 0,044$ ), a u ispitanika sa skeletnom klasom II/2 ( $P = 0,031$ ) i skeletnom klasom III ( $P = 0,049$ ) veći u odnosu na ispitanike sa skeletnom klasom I (Tablica 6).

Tablica 6. Razlika među mjerenim dentoalveolarnim parametrima između pojedinih skeletnih klasa

Mjera	Klasa I	Klasa II/1	Klasa II/2	Klasa III	P
<b>1:Sp-Pm</b> (°)	112,16±10,46	115,15±8,19 <sup>a</sup>	99,22±6,85 <sup>a</sup>	113,16±4,38	0,056
<b>1:Me-Go</b> (°)	94,02±7,37 <sup>b</sup>	95,36±6,17 <sup>c</sup>	91,72±3,07	78,87±8,84 <sup>b,c</sup>	≤0,001*
<b>1:1</b> (°)	129,02±11,82 <sup>d,e,f</sup>	119,01±7,09 <sup>d,g,h</sup>	145,77±7,37 <sup>e,g</sup>	138,54±5,73 <sup>f,h</sup>	≤0,001*
<b>Overjet</b>	4,5±2,78 <sup>i,j</sup>	7,50±2,23 <sup>i,k</sup>	4,22±1,33	1,84±2,73 <sup>j,k</sup>	≤0,001*
<b>Overbite</b>	3,64±2,31	3,50±2,51	5,88±1,01	2,01±2,98	0,107

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost i standardna devijacija.

1:Sp-Pm (°) - kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile, 1:Me-Go (°) - kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule, 1:1 (°) - interincizalni kut, overjet (mm) - udaljenost između labijalne plohe najretrudiranijeg donjeg inciziva i incizalnog brida protrudiranog gornjeg inciziva, Overbite (mm) - vertikalni parametar preklapanja gornjih i donjih inciziva.

Isto slovo u pojedinom redu označava statističku značajnost između ispitivanih skeletnih klasa. Statistička značajnost vrijedi za parametre: 1:Sp-Pm između klase II/1 i II/2 (a), 1:Me-Go između klase I i III (b), klase II/1 i III (c), 1:1 između klase I i II/1 (d), klase I i II/2 (e), klase I i III (f), klase II/1 i II/2 (g), klase II/1 i III (h), Overjet između klase I i II/1 (i), klase I i III (j), klase II/1 i III (k).

\* $P < 0,05$ . <sup>b,c,k,h,g</sup> $P < 0,001$ , <sup>a</sup> $P = 0,036$ , <sup>d</sup> $P = 0,044$ , <sup>e</sup> $P = 0,031$ , <sup>f</sup> $P = 0,049$ , <sup>i</sup> $P = 0,027$ , <sup>j</sup> $P = 0,048$ .

#### 4.5. Usporedba vrijednosti međučeljusnog kuta, Bjorkovog poligona i kuta Y osi između ispitivanih skeletnih klasa

Bjorkov poligon statistički je značajno veći u ispitanika sa skeletnom klasom II/1 u odnosu na skeletnu klasu I ( $P=0,030$ ) (Tablica 7).

Tablica 7. Razlika među međučeljusnim kutom, Bjorkovim poligonom i kuta Y osi između pojedinih skeletnih klasa

Mjera	Klasa I	Klasa II/1	Klasa II/2	Klasa III	P
<b>Sp-Pm:Me-Go (°)</b>	25,12±7,90	30,56±5,64	23,88±3,40	29,66±7,25	0,139
<b>Bjork (°)</b>	392,70±6,60 <sup>a</sup>	398,93±3,79 <sup>a</sup>	393,44±4,28	397,06±4,96	0,030*
<b>Kut Y osi (°)</b>	67,28±4,15	70,01±1,84	68,44±3,40	66,84±3,07	0,155

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost i standardna devijacija.

Sp-Pm: Me-Go (°) - međučeljusni kut, Bjork (°) - Bjorkov poligon.

Isto slovo u pojedinom redu označava statističku značajnost između ispitivanih skeletnih klasa. Statistička značajnost vrijedi za: Bjorkov poligon između klase I i II/1 (a).

\* $P<0,05$ . <sup>a</sup> $P\leq 0,031$ .

#### 4.6. Rezultati Pearsonove korelacije

Kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile 1:Sp-Pm (°) pokazuje pozitivnu slabu korelaciju s kutom fleksije kranijalne baze ( $R=0,36$  i  $P=0,017$ ) i gornjim odsječkom mandibularnog kuta ( $R=0,30$  i  $P=0,047$ ). Kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule u srednje jakoj korelaciji je na odnos maksile i mandibule u sagitali ( $R=0,61$  i  $P<0,001$ ) i slaboj s kutevima fleksije kranijalne baze ( $R=0,42$  i  $P=0,004$  te  $R=0,34$  i  $P=0,022$ ). Interincizalni kut slabo pozitivno korelira sa stražnjim duljinama kranijalne baze ( $R=0,30$  i  $P=0,049$  te  $R=0,45$  i  $P=0,002$ ) te duljinom korpusa mandibule ( $R=0,36$  i  $P=0,015$ ) i odsječkom ramusa mandibule ( $R=0,35$  i  $P=0,018$ ) (Tablica 8).

Tablica 8. Rezultati Pearsonove korelacije povezanosti dentolaveolarnih parametara s ostalim ispitivanim parametrima unutar ispitivanih skeletnih klasa

Izmjereni parametri	Dentoalveolarni parametri				
	1:Sp-Pm	1:Me-Go	1:1	Overjet	Overbite
	<b>R (P-vrijednost)</b>				
<b>SNA</b>	0,27 (n.s.)	0,05 (n.s.)	-0,22 (n.s.)	0,32 (0,033)	0,21 (n.s.)
<b>SNB</b>	0,23 (n.s.)	-0,50 ( $\leq 0,001$ )	0,23 (n.s.)	-0,32 (0,036)	-0,16 (n.s.)
<b>ANB</b>	-0,04 (n.s.)	0,61 ( $\leq 0,001$ )	-0,44 (0,003)	0,63 ( $\leq 0,001$ )	0,37 (0,015)
<b>N-S-Ar</b>	0,09 (n.s.)	0,42 (0,004)	-0,06 (n.s.)	-0,05 (n.s.)	0,20 (n.s.)
<b>N-S-Ba</b>	0,36 (0,017)	0,34 (0,022)	-0,27 (n.s.)	0,09 (n.s.)	0,19 (n.s.)
<b>N-S</b>	-0,16 (n.s.)	0,00 (n.s.)	0,22 (n.s.)	-0,02 (n.s.)	0,20 (n.s.)
<b>S-Ba</b>	-0,11 (n.s.)	-0,24 (n.s.)	0,30 (0,049)	-0,03 (n.s.)	0,07 (n.s.)
<b>S-Ar</b>	-0,41 ( $\leq 0,001$ )	-0,14 (n.s.)	0,45 (0,002)	0,03 (n.s.)	0,07 (n.s.)
<b>N-Ba</b>	-0,03 (n.s.)	-0,02 (n.s.)	0,20 (n.s.)	-0,03 (n.s.)	0,21 (n.s.)
<b>S-Ar-Go</b>	-0,24 (n.s.)	-0,11 (n.s.)	0,03 (n.s.)	0,11 (n.s.)	-0,23 (n.s.)
<b>Me-Go-Ar</b>	0,11 (n.s.)	-0,51 ( $\leq 0,001$ )	-0,08 (n.s.)	-0,05 (n.s.)	-0,19 (n.s.)
<b>N-Go-Ar</b>	0,30 (0,047)	0,17 (n.s.)	-0,23 (n.s.)	0,04 (n.s.)	0,26 (n.s.)
<b>N-Go-Me</b>	-0,06 (n.s.)	-0,65 ( $\leq 0,001$ )	0,05 (n.s.)	-0,08 (n.s.)	-0,38 (0,011)
<b>SNA-SNP</b>	-0,15 (n.s.)	-0,20 (n.s.)	0,28 (n.s.)	0,07 (n.s.)	0,08 (n.s.)
<b>Me-Go</b>	-0,06 (n.s.)	-0,23 (n.s.)	0,36 (0,015)	-0,19 (n.s.)	-0,18 (n.s.)
<b>Go-Ar</b>	0,10 (n.s.)	-0,42 (0,005)	0,35 (0,018)	-0,32 (0,032)	-0,25 (n.s.)
<b>Sp-</b>	-0,22 (n.s.)	-0,51 ( $\leq 0,001$ )	-0,01 (n.s.)	0,02 (n.s.)	-0,38 (0,012)
<b>Pm:Me-</b>					
<b>Go</b>					
<b>Bjork</b>	-0,10 (n.s.)	-0,40 (0,007)	-0,11 (n.s.)	0,04 (n.s.)	-0,34 (0,024)
<b>Kut Y osi</b>	-0,33 (0,026)	-0,03 (n.s.)	-0,03 (n.s.)	0,04 (n.s.)	-0,19 (n.s.)

R – Pearsenov koeficijent korelacije, n.s. – nije značajno, SNA (°) - položaj maksile prema kranijalnoj bazi, SNB (°) - položaj mandibule prema kranijalnoj bazi, ANB (°) - odnos maksile i mandibule u sagitali, N-S-Ar (°) - kut fleksije kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-S-Ba (°) - kut fleksije kranijalne baze (Ricketts analiza),

---

N-S (mm) - prednja duljina kranijalne baze, S-Ba (mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Ricketts analiza), S-Ar (mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-Ba (mm) - ukupna duljina kranijalne baze, S-Ar-Go (°) - zglobni kut, Me-Go-Ar (°) - mandibularni kut, N-Go-Ar (°) - gornji odsječak mandibularnog kuta, N-Go-Me (°) - donji odsječak mandibularnog kuta, SNA- SNP (mm) - duljina korpusa maksile, Me-Go (mm) - duljina korpusa mandibule, Go-Ar (mm) - odsječak ramusa mandibule, 1:Sp-Pm (°) - kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile, 1:Me-Go (°) - kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule, 1:1 (°) - interincizalni kut, Overjet (mm) - udaljenost između labijalne plohe najretrudiranijeg donjeg inciziva i incizalnog brida protrudiranog gornjeg inciziva, Overbite (mm) - vertikalni parametar preklapanja gornjih i donjih inciziva, Sp-Pm: Me-Go (°) - međučeljusni kut, Bjork (°) - Bjorkov poligon, kut Y osi.

\* $P < 0,05$ .

---

#### 4.7. Povezanost dentoalveolarnih parametara s ostalim izmjerenim parametrima u ispitanika sa skeletnom klasom I

U ispitanika sa skeletnom klasom I kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile statistički značajno pozitivno korelira s kutom maksilarnog prognatizma (SNA kutom) ( $R=0,61$  i  $P=0,006$ ) i kutom mandibularnog prognatizma (SNB kutom) ( $R=0,62$  i  $P=0,004$ ), kutom fleksije kranijalne baze (N-S-Ba) ( $R=0,20$  i  $P=0,028$ ) te s gornjim odsječkom mandibularnog kuta (N-Go-Ar) ( $R=0,57$  i  $P=0,009$ ), dok statistički značajno negativno korelira s stražnjom duljinom kranijalne baze (S-Ar) ( $R=-0,57$  i  $P=0,01$ ) i kutom Y osi ( $R=-0,62$  i  $P=0,004$ ). Kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule statistički značajno pozitivno korelira s kutom kranijalne baze (N-S-Ba) ( $R=0,47$  i  $P=0,041$ ), dok statistički značajno negativno korelira s mandibularnim kutom (Me-Go-Ar) ( $R=-0,62$  i  $P=0,006$ ), donjim odsječkom mandibularnog kuta (N-Go-Me) ( $R=-0,70$  i  $P=0,001$ ), međučeljusnim kutom, kutom Y osi ( $R=-0,47$  i  $P=0,004$ ) te s vrijednošću Bjorkovog poligona ( $R=-0,58$  i  $P=0,009$ ). Interincizalni kut statistički značajno negativno korelira s kutom maksilarnog prognatizma (SNA kutom) ( $R=-0,46$  i  $P=0,046$ ) i kutom mandibularnog prognatizma (SNB kutom) ( $R=-0,49$  i  $P=0,030$ ), a pozitivno korelira s stražnjom duljinom kranijalne baze (S-Ar) ( $R=0,61$  i  $P=0,005$ ). U ispitanika sa skeletnom klasom I overjet statistički značajno pozitivno korelira s gornjim odsječkom mandibularnog kuta (N-Go-Ar) ( $R=0,51$  i  $P=0,025$ ), a negativno korelira s kutom Y osi ( $R=-0,48$  i  $P=0,036$ ) (Tablica 9).

Tablica 9. Rezultati Pearsonove korelacije povezanosti dentoalveolarnih parametara s ostalim ispitivanim parametrima u ispitanika sa skeletnom klasom I

Izmjereni parametri	Dentoalveolarni parametri				
	1:Sp-Pm	1:Me-Go	1:1	Overjet	Overbite
	R (P-vrijednost)				
<b>SNA</b>	0,61 (n.s.)	0,25 (n.s.)	-0,46 (0,046)	0,32 (n.s.)	0,14 (n.s.)
<b>SNB</b>	0,62 (0,004)	0,30 (n.s.)	-0,49 (0,030)	0,241 (n.s.)	0,12 (n.s.)
<b>ANB</b>	-0,04 (n.s.)	-0,24 (n.s.)	0,19 (n.s.)	0,30 (n.s.)	0,20 (n.s.)
<b>N-S-Ar</b>	-0,08 (n.s.)	0,36 (n.s.)	0,17 (n.s.)	-0,45 (n.s.)	0,03 (n.s.)
<b>N-S-Ba</b>	0,20 (0,028)	0,47 (0,041)	-0,39 (n.s.)	0,30 (n.s.)	0,26 (n.s.)
<b>N-S</b>	-0,03 (n.s.)	-0,14 (n.s.)	0,28 (n.s.)	0,20 (n.s.)	0,17 (n.s.)
<b>S-Ba</b>	0,03 (n.s.)	0,04 (n.s.)	0,26 (n.s.)	0,08 (n.s.)	0,34 (n.s.)
<b>S-Ar</b>	-0,57 (0,010)	-0,21 (n.s.)	0,61 (0,005)	-0,11 (n.s.)	0,27 (n.s.)
<b>N-Ba</b>	0,11 (n.s.)	0,03 (n.s.)	0,21 (n.s.)	0,22 (n.s.)	0,32 (n.s.)
<b>S-Ar-Go</b>	-0,28 (n.s.)	-0,27 (n.s.)	-0,01 (n.s.)	0,08 (n.s.)	-0,28 (n.s.)
<b>Me-Go-Ar</b>	0,04 (n.s.)	-0,62 (0,006)	-0,13 (n.s.)	0,19 (n.s.)	-0,26 (n.s.)
<b>N-Go-Ar</b>	0,57 (0,009)	0,23 (n.s.)	-0,37 (n.s.)	0,51 (0,025)	0,25 (n.s.)
<b>N-Go-Me</b>	-0,30 (n.s.)	-0,70 (0,001)	0,09 (n.s.)	-0,14 (n.s.)	-0,48 (n.s.)
<b>SNA-SNP</b>	-0,07 (n.s.)	-0,12 (n.s.)	0,36 (n.s.)	0,04 (n.s.)	0,18 (n.s.)
<b>Me-Go</b>	-0,02 (n.s.)	-0,02 (n.s.)	0,19 (n.s.)	-0,06 (n.s.)	0,04 (n.s.)
<b>Go-Ar</b>	-0,01 (n.s.)	0,01 (n.s.)	0,36 (n.s.)	-0,33 (n.s.)	0,23 (n.s.)
<b>Sp-</b>	-0,41 (n.s.)	-0,67 (0,002)	0,12 (n.s.)	-0,006 (n.s.)	-0,38 (n.s.)
<b>Pm:Me-</b>					
<b>Go</b>					
<b>Bjork</b>	-0,33 (n.s.)	-0,58 (0,009)	0,04 (n.s.)	-0,12 (n.s.)	-0,45 (n.s.)
<b>Kut Y osi</b>	-0,62 (0,004)	-0,47 (0,004)	0,41 (n.s.)	-0,48 (0,036)	-0,38 (n.s.)

R – Pearsenov koeficijent korelacije, n.s. – nije značajno, SNA (°) - položaj maksile prema kranijalnoj bazi, SNB (°) - položaj mandibule prema kranijalnoj bazi, ANB (°) - odnos maksile i mandibule u sagitali, N-S-Ar (°) - kut fleksije kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-S-Ba (°) - kut fleksije kranijalne baze (Ricketts analiza), N-S (mm) - prednja duljina kranijalne baze, S-Ba (mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Ricketts analiza), S-Ar

---

(mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-Ba (mm) - ukupna duljina kranijalne baze, S-Ar-Go (°) - zglobni kut, Me-Go-Ar (°) - mandibularni kut, N-Go-Ar (°) - gornji odsječak mandibularnog kuta, N-Go-Me (°) - donji odsječak mandibularnog kuta, SNA- SNP (mm) - duljina korpusa maksile, Me-Go (mm) - duljina korpusa mandibule, Go-Ar (mm) - odsječak ramusa mandibule, 1:Sp-Pm (°) - kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile, 1:Me-Go (°) - kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule, 1:1 (°) - interincizalni kut, Overjet (mm) - udaljenost između labijalne plohe najretrudiranijeg donjeg inciziva i incizalnog brida protrudiranog gornjeg inciziva, Overbite (mm) - vertikalni parametar preklapanja gornjih i donjih inciziva, Sp-Pm: Me-Go (°) - međučeljusni kut, Bjork (°) - Bjorkov poligon, kut Y osi.

\* $P < 0,05$ .

---

#### 4.8. Povezanost dentoalveolarnih parametara s ostalim izmjerenim parametrima u ispitanika sa skeletnom klasom II/1

U ispitanika sa skeletnom klasom II/1 kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile statistički značajno negativno korelira s prednjom duljinom kranijalne baze (N-S) ( $R = -0,63$  i  $P = 0,047$ ). Kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule statistički značajno negativno korelira s kutom kranijalne baze (S-Ar-Go) ( $R = -0,64$  i  $P = 0,046$ ) i s duljinom korpusa mandibule (Me-Go) ( $R = -0,63$  i  $P = 0,049$ ), dok statistički značajno pozitivno korelira s gornjim odsječkom mandibularnog kuta (N-Go-Ar) ( $R = 0,72$  i  $P = 0,017$ ). Interincizalni kut statistički značajno negativno korelira s kutom kranijalne baze (N-S-Ar i N-S-Ba) ( $R = -0,73$  i  $P = 0,016$ ;  $R = -0,68$  i  $P = 0,03$ ) i s gornjim odsječkom mandibularnog kuta (N-Go-Ar) ( $R = -0,71$  i  $P = 0,02$ ), dok statistički značajno pozitivno korelira s zglobnim kutom (S-Ar-Go) ( $R = 0,84$  i  $P = 0,002$ ). Također u ispitanika sa skeletnom klasom II/1 prijeklop statistički značajno negativno korelira s donjim odsječkom mandibularnog kuta (N-Go-Me) ( $R = -0,79$  i  $P = 0,007$ ) (Tablica 10).

Tablica 10. Rezultati Pearsonove korelacije povezanosti dentoalveolarnih parametara s ostalim ispitivanim parametrima u ispitanika sa skeletnom klasom II/1

Izmjereni parametri	Dentoalveolarni parametri				
	1:Sp-Pm	1:Me-Go	1:1	Overjet	Overbite
	R (P-vrijednost)				
<b>SNA</b>	-0,02 (n.s.)	-0,32 (n.s.)	0,29 (n.s.)	0,44 (n.s.)	-0,30 (n.s.)
<b>SNB</b>	0,14 (n.s.)	-0,34 (n.s.)	0,22 (n.s.)	0,44 (n.s.)	-0,47 (n.s.)
<b>ANB</b>	-0,48 (n.s.)	0,002 (n.s.)	0,35 (n.s.)	-0,26 (n.s.)	0,34 (n.s.)
<b>N-S-Ar</b>	0,58 (n.s.)	0,59 (n.s.)	-0,73 (0,016)	-0,17 (n.s.)	0,57 (n.s.)
<b>N-S-Ba</b>	0,54 (n.s.)	0,44 (n.s.)	-0,68 (0,03)	-0,10 (n.s.)	0,48 (n.s.)
<b>N-S</b>	-0,63 (0,047)	0,45 (n.s.)	0,15 (n.s.)	-0,42 (n.s.)	0,28 (n.s.)
<b>S-Ba</b>	-0,36 (n.s.)	-0,51 (n.s.)	0,19 (n.s.)	0,22 (n.s.)	-0,50 (n.s.)
<b>S-Ar</b>	-0,42 (n.s.)	-0,39 (n.s.)	0,40 (n.s.)	0,25 (n.s.)	-0,48 (n.s.)
<b>N-Ba</b>	-0,27 (n.s.)	0,33 (n.s.)	-0,28 (n.s.)	-0,22 (n.s.)	0,19 (n.s.)
<b>S-Ar-Go</b>	-0,51 (n.s.)	-0,64 (0,046)	0,84 (0,002)	0,12 (n.s.)	-0,38 (n.s.)
<b>Me-Go-Ar</b>	0,03 (n.s.)	0,26 (n.s.)	-0,58 (n.s.)	-0,12 (n.s.)	-0,13 (n.s.)
<b>N-Go-Ar</b>	0,28 (n.s.)	0,72 (0,017)	-0,71 (0,02)	-0,30 (n.s.)	0,49 (n.s.)
<b>N-Go-Me</b>	-0,28 (n.s.)	-0,51 (n.s.)	0,03 (n.s.)	0,02 (n.s.)	-0,79 (0,007)
<b>SNA-SNP</b>	-0,13 (n.s.)	-0,48 (n.s.)	0,05 (n.s.)	0,18 (n.s.)	-0,55 (n.s.)
<b>Me-Go</b>	-0,12 (n.s.)	-0,63 (0,049)	0,52 (n.s.)	0,48 (n.s.)	-0,41 (n.s.)
<b>Go-Ar</b>	0,20 (n.s.)	0,19 (n.s.)	-0,37 (n.s.)	0,19 (n.s.)	-0,22 (n.s.)
<b>Sp-</b>	-0,43 (n.s.)	-0,49 (n.s.)	0,16 (n.s.)	0,09 (n.s.)	-0,59 (n.s.)
<b>Pm:Me-</b>					
<b>Go</b>					
<b>Bjork</b>	-0,26 (n.s.)	-0,46 (n.s.)	0,02 (n.s.)	0,07 (n.s.)	-0,54 (n.s.)
<b>Kut Y osi</b>	-0,35 (n.s.)	-0,44 (n.s.)	0,14 (n.s.)	0,002 (n.s.)	0,16 (n.s.)

R – Pearsenov koeficijent korelacije, n.s. – nije značajno, SNA (°) - položaj maksile prema kranijalnoj bazi, SNB (°) - položaj mandibule prema kranijalnoj bazi, ANB (°) - odnos maksile i mandibule u sagitali, N-S-Ar (°) - kut fleksije kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-S-Ba (°) - kut fleksije kranijalne baze (Ricketts analiza), N-S (mm) - prednja duljina kranijalne baze, S-Ba (mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Ricketts analiza), S-Ar



---

(mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-Ba (mm) - ukupna duljina kranijalne baze, S-Ar-Go (°) - zglobni kut, Me-Go-Ar (°) - mandibularni kut, N-Go-Ar (°) - gornji odsječak mandibularnog kuta, N-Go-Me (°) - donji odsječak mandibularnog kuta, SNA- SNP (mm) - duljina korupusa maksile, Me-Go (mm) - duljina korpusa mandibule, Go-Ar (mm) - odsječak ramusa mandibule, 1:Sp-Pm (°) - kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile, 1:Me-Go (°) - kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule, 1:1 (°) - interincizalni kut, Overjet (mm) - udaljenost između labijalne plohe najretrudiranijeg donjeg inciziva i incizalnog brida protrudiranog gornjeg inciziva, Overbite (mm) - vertikalni parametar preklapanja gornjih i donjih inciziva, Sp-Pm: Me-Go (°) - međučeljusni kut, Bjork (°) - Bjorkov poligon, kut Y osi.

\* $P < 0,05$ .

---

#### 4.9. Povezanost dentoalveolarnih parametara s ostalim izmjerenim parametrima u ispitanika sa skeletnom klasom III

U ispitanika sa skeletnom klasom III, kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule statistički značajno negativno korelira s kutom mandibularnog prognatizma (SNB kut) ( $R = -0,71$  i  $P = 0,013$ ), mandibularnim kutom (Me-Go-Ar) ( $R = -0,68$  i  $P = 0,02$ ), Go-Ar odsječkom ramusa mandibule ( $R = -0,66$  i  $P = 0,024$ ) te s međučeljusnim kutom ( $R = -0,64$  i  $P = 0,034$ ). Statistički značajna pozitivna korelacija u ispitanika sa skeletnom klasom III prisutna je između kuta inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule i kuta kranijalne baze (N-S-Ba) ( $R = 0,62$  i  $P = 0,038$ ). Također, u ispitanika sa skeletnom klasom III, interincizalni kut statistički značajno negativno korelira s kutom kranijalne baze (N-S-Ba) ( $R = -0,67$  i  $P = 0,024$ ) i s kutom Y osi ( $R = 0,60$  i  $P = 0,048$ ), dok pozitivno korelira s kutom mandibularnog prognatizma (SNB kutom) ( $R = 0,61$  i  $P = 0,044$ ). Prijeklop u ispitanika sa skeletnom klasom III statistički značajno pozitivno korelira s duljinom korpusa maksile (SNA-SNP) ( $R = 0,65$  i  $P = 0,029$ ) (Tablica 11).

Tablica 11. Rezultati Pearsonove korelacije povezanosti dentoalveolarnih parametara s ostalim ispitivanim parametrima u ispitanika sa skeletnom klasom III

Izmjereni parametri	Dentoalveolarni parametri				
	1:Sp-Pm	1:Me-Go	1:1	Overjet	Overbite
	R (P-vrijednost)				
<b>SNA</b>	-0,25 (n.s.)	-0,47 (n.s.)	0,47 (n.s.)	0,15 (n.s.)	0,50 (n.s.)
<b>SNB</b>	-0,22 (n.s.)	-0,71 (0,013)	0,61 (0,044)	-0,14 (n.s.)	0,11 (n.s.)
<b>ANB</b>	-0,02 (n.s.)	0,36 (n.s.)	-0,28 (n.s.)	0,45 (n.s.)	0,50 (n.s.)
<b>N-S-Ar</b>	0,46 (n.s.)	0,55 (n.s.)	-0,45 (n.s.)	0,47 (n.s.)	-0,02 (n.s.)
<b>N-S-Ba</b>	0,35 (n.s.)	0,62 (0,038)	-0,67 (0,024)	0,17 (n.s.)	-0,073 (n.s.)
<b>N-S</b>	-0,11 (n.s.)	0,007 (n.s.)	0,32 (n.s.)	-0,46 (n.s.)	0,18 (n.s.)
<b>S-Ba</b>	0,15 (n.s.)	-0,13 (n.s.)	-0,04 (n.s.)	0,21 (n.s.)	0,15 (n.s.)
<b>S-Ar</b>	0,23 (n.s.)	0,06 (n.s.)	0,009 (n.s.)	0,41 (n.s.)	0,04 (n.s.)
<b>N-Ba</b>	0,14 (n.s.)	0,29 (n.s.)	-0,05 (n.s.)	-0,26 (n.s.)	0,13 (n.s.)
<b>S-Ar-Go</b>	-0,24 (n.s.)	0,07 (n.s.)	0,01 (n.s.)	-0,14 (n.s.)	-0,18 (n.s.)
<b>Me-Go-Ar</b>	-0,07 (n.s.)	-0,68 (0,02)	0,12 (n.s.)	-0,14 (n.s.)	0,12 (n.s.)
<b>N-Go-Ar</b>	0,04 (n.s.)	-0,21 (n.s.)	0,19 (n.s.)	-0,35 (n.s.)	0,06 (n.s.)
<b>N-Go-Me</b>	-0,09 (n.s.)	-0,67 (0,022)	0,05 (n.s.)	0,04 (n.s.)	0,09 (n.s.)
<b>SNA-SNP</b>	0,03 (n.s.)	-0,01 (n.s.)	0,18 (n.s.)	0,44 (n.s.)	0,65 (0,029)
<b>Me-Go</b>	0,20 (n.s.)	0,49 (n.s.)	-0,16 (n.s.)	0,08 (n.s.)	-0,21 (n.s.)
<b>Go-Ar</b>	0,24 (n.s.)	-0,66 (0,024)	0,41 (n.s.)	0,24 (n.s.)	-0,49 (n.s.)
<b>Sp-</b>	-0,24 (n.s.)	-0,64 (0,034)	-0,03 (n.s.)	-0,10 (n.s.)	-0,16 (n.s.)
<b>Pm:Me-</b>					
<b>Go</b>					
<b>Bjork</b>	-0,04 (n.s.)	-0,40 (n.s.)	-0,25 (n.s.)	-0,04 (n.s.)	0,009 (n.s.)
<b>Kut Y osi</b>	0,04 (n.s.)	0,20 (n.s.)	-0,60 (0,048)	0,23 (n.s.)	-0,01 (n.s.)

R – Pearsenov koeficijent korelacije, n.s. – nije značajno, SNA (°) - položaj maksile prema kranijalnoj bazi, SNB (°) - položaj mandibule prema kranijalnoj bazi, ANB (°) - odnos maksile i mandibule u sagitali, N-S-Ar (°) - kut fleksije kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-S-Ba (°) - kut fleksije kranijalne baze (Ricketts analiza), N-S (mm) - prednja duljina kranijalne baze, S-Ba (mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Ricketts analiza), S-Ar

---

(mm) - stražnja duljina kranijalne baze (Analiza Zagreb 82 MOD 2), N-Ba (mm) - ukupna duljina kranijalne baze, S-Ar-Go (°) - zglobni kut, Me-Go-Ar (°) - mandibularni kut, N-Go-Ar (°) - gornji odsječak mandibularnog kuta, N-Go-Me (°) - donji odsječak mandibularnog kuta, SNA- SNP (mm) - duljina korpusa maksile, Me-Go (mm) - duljina korpusa mandibule, Go-Ar (mm) - odsječak ramusa mandibule, 1:Sp-Pm (°) - kut inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile, 1:Me-Go (°) - kut inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule, 1:1 (°) - interincizalni kut, Overjet (mm) - udaljenost između labijalne plohe najretrudiranijeg donjeg inciziva i incizalnog brida protrudiranog gornjeg inciziva, Overbite (mm) - vertikalni parametar preklapanja gornjih i donjih inciziva, Sp-Pm: Me-Go (°) - međučeljusni kut, Bjork (°) - Bjorkov poligon, kut Y osi.

\* $P < 0,05$ .

---

## **5. RASPRAVA**

Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti razliku u parametrima kranijalne baze, maksile, mandibule, dentoalveolarnim parametarima u ispitanika sa skeletnom klasom I, II i III te postoji li statistički značajna pozitivna ili negativna korelacija dentoalveolarnih parametara s gore navedenim parametarima unutar svake skeletne klase.

Kut maksilarnog prognatizma (SNA kut) i kut mandibularnog prognatizma (SNB kut) se razlikuju između sagitalnih skeletnih klasa I, II/1, II/2 i III ( $80,31 \pm 2,89^\circ$  vs  $81,50 \pm 1,90^\circ$  vs  $80,77 \pm 2,54^\circ$  vs  $79,93 \pm 2,75^\circ$ ;  $77,38 \pm 2,77^\circ$  vs  $75,36 \pm 1,88^\circ$  vs  $76,33 \pm 3,05^\circ$  vs  $81,45 \pm 2,70^\circ$ ). Statistički značajna razlika ( $P < 0,001$ ) je naročito karakteristična za vrijednost kuta mandibularnog prognatizma koji pokazuje da je determinirajući faktor veličine kuta skeletnih klasa (ANB kut), a posebno između skeletne klase II/1 i III ( $6,20 \pm 1,01^\circ$  vs  $-1,66 \pm 1,70^\circ$ ). Panainte I, Suci V i Martha IK (8) su također u svojem istraživanju došli do statistički značajne razlike između skeletnih klasa I, II/1, II/2 i III u vrijednostima kuta mandibularnog prognatizma (SNB kuta) ( $79,63 \pm 3,31^\circ$  vs  $74,37 \pm 3,56^\circ$  vs  $76,33 \pm 3,55^\circ$  vs  $78,98 \pm 3,52^\circ$ ) i kuta skeletne klase (ANB kuta) ( $2,9 \pm 2,08^\circ$  vs  $5,15 \pm 1,59^\circ$  vs  $4,07 \pm 2,03^\circ$  vs  $-1,14 \pm 3,06^\circ$ ), dok kut maksilarnog prognatizma (SNA kut) iako pokazuje razliku u svojim vrijednostima između ispitvanih skeletnih klasa, razlika nije statistički značajna.

U provedenom istraživanju također su promatrani parametri kranijalne baze s ciljem provjere razlika između istih unutar svake skeletne klase. Kut kranijalne baze definiran točkama N-S-Ar i N-S-Ba ne pokazuje statistički značajnu razliku između skeletnih klasa I, II/1, II/2 i III ( $124,52 \pm 4,75^\circ$  vs  $121,60 \pm 5,72^\circ$  vs  $125,33 \pm 4,09^\circ$  vs  $121,45 \pm 5,87^\circ$ ;  $P = 0,297$ ). Za ispitanike sa skeletnom klasom II/1 i skeletnom klasom III izračunate su manje vrijednosti, dok za ispitanike sa skeletnom klasom II/2 veće vrijednosti u usporedbi s ispitanicima sa skeletnom klasom I. Panainte I, Suci V i Martha IK (8) su u svojem istraživanju došli do približno istih rezultata, ali navode da je statistički značajna razlika prisutna za kut fleksije kranijalne baze (N-S-Ba) između skeletne klase I i skeletne klase II/1 ( $131,2 \pm 4,8^\circ$  vs  $136,4 \pm 4,95^\circ$ ;  $P < 0,010$ ).

U našem istraživanju prednja duljina kranijalne baze (N-S) ne pokazuje statistički značajnu razliku između skeletnih klasa I, II/1, II/2 i III ( $67,20 \pm 3,88$  mm vs  $67,03 \pm 2,02$  mm vs  $69,48 \pm 3,67$  mm vs  $67,15 \pm 2,68$  mm;  $P = 0,690$ ), dok Panainte I, Suci V i Martha IK (8) navode statistički značajnu razliku samo za ispitanike sa skeletnom klasom II/1 u usporedbi sa ispitanicima sa skeletnom klasom I ( $70 \pm 3,73$  mm vs  $72 \pm 3,01$  mm;  $P < 0,010$ ).

Duljina korpusa maksile (SNA–SNP) približno je istih vrijednosti kod ispitanika sa skeletnom klasom I, II/1 i III ( $51,22 \pm 3,27$  mm vs  $52,29 \pm 3,51$  mm vs  $53,04 \pm 2,00$  mm), dok za ispitanike sa skeletnom klasom II/2 su izračunate veće vrijednosti ( $56,11 \pm 3,70$  mm).

Duljina korpusa mandibule (Me-Go) statistički se značajno razlikuje između skeletne klase II/1 i skeletne klase III ( $64,19 \pm 4,90$  mm vs  $70,81 \pm 5,08$  mm;  $P=0,039$ ). Panainte I, Suci V i Martha IK (8) također u svojem istraživanju navode statistički značajnu razliku u duljini korpusa mandibule između ispitanika sa skeletnom klasom I i skeletnom klasom III ( $68,26 \pm 5,67$  mm vs  $71,41 \pm 5,73$  mm;  $P<0,001$ ).

U ovom istraživanju stupanj dentoalveolarne kompenzacije u sagitalnim malokluzijama promatran je kroz vrijednost korelacije između ispitivanih parametara ispitivanih skeletnih klasa. Za određene sagitalne skeletne klase postoji povezanost između kuta maksilarnog prognatizma (SNA kuta) i mandibularnog prognatizma (SNB kuta) s kutovima inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile (1:Sp-Pm) i kutovima inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule (1: Me-Go). Alhammadi S (9) u svojem istraživanju također dolazi do statistički značajne pozitivne korelacije kuta inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile i SNB kuta kod pacijenata sa skeletnom klasom I ( $R=0,446$ ;  $P<0,001$ ) te statistički značajne negativne korelacije kuta inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule s SNB kutom u pacijenata sa skeletnom klasom III ( $R=-0,176$ ;  $P<0,013$ ).

Duljina korpusa maksile (SNA–SNP) ne pokazuje statistički značajnu korelaciju s kutom inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile, dok duljina korpusa mandibule pokazuje statistički značajnu negativnu korelaciju s kutom inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule u pacijenata sa skeletnom klasom II/1 ( $R=-0,63$ ;  $P=0,049$ ).

Za detaljniju analizu postojanja statistički značajne korelacije između dentoalveolarnih parametara s parametrima kranijalne baze, maksile i mandibule i skeletnim parametrima buduća istraživanja bi trebala obuhvatiti veću populacijsku skupinu. Treba obratiti pozornost da bude jednak omjer ispitanika po svim dobnim skupinama i pripadajućim skeletnim klasama. S ciljem dobivanja što točnijih rezultata omjer ženske i muške populacije bi trebao biti približno jednak. Ne smije se zanemariti činjenica da djevojčice ranije ulaze u pubertet i ranije dosežu pubertetski vrhunac u usporedbi s dječacima te posljedično drugačiji međusobni odnosi dentoalveolarnih parametara s parametrima kranijalne baze, maksile i mandibule u određenim dobnim skupinama. (2). Također, kako je već u uvodu rečeno, detaljna dijagnoza osim na radiološkim tehnikama temelji se i na detaljnom kliničkom pregledu što predstavlja ograničavajući čimbenik ovog

provedenog istraživanja zbog toga što je klinički pregled ispitanika proveden od strane specijalista ortodoncije bez prisutnosti istraživača.

Na temelju dobivenih rezultata ovog istraživanja možemo zaključiti da je dentoalveolarna kompenzacija prirodan proces pokušaja maskiranja anteroposteriornih skeletalnih diskrepanca. Tijekom normalnog rasta i razvoja kompezatorni mehanizmi se razvijaju kako bi se pokušao uspostaviti i uskladiti okluzalni odnos usprkos tendenciji skeletnih parametara da se razvije anomalija. Odrasli ispitanici sa skeletnom diskrepancom mogu biti liječeni djelovanjem na rast skeletnih strukutra, postupcima ortodontskog maskiranja ili ortognatskom kirurgijom. Anterionoposteriorna dentoalveolarna kompenzacija je ključ uspjeha ortodontske terapije neovisno radi li se o ortodontskoj kompenzaciji ili dekompenzaciji (korekciji skeletne baze) (9).

## **6. ZAKLJUČCI**



Temeljem dobivenih rezultata došli smo do sljedećih zaključaka:

1. Vrijednost kuta mandibularnog prognatizma (SNB kut) vodeći je determinirajući čimbenik između skeletne klase II/1 i II/2 te skeletne klase III ( $75,36 \pm 1,88^\circ$  i  $76,33 \pm 3,05^\circ$  vs  $81,45 \pm 2,70^\circ$ ).
2. Parametri kranijalne baze se po svojim vrijednostima razlikuju između skeletnih klasa I, II i III, ali razlika nije statistički značajna.
3. Duljina korpusa mandibule (Me-Go) se statistički značajno razlikuje između skeletnih klasa II/1 i III ( $64,19 \pm 4,90$  mm vs  $70,81 \pm 5,08$  mm).
4. Skeletna klasa III kompezirana je smanjenim vrijednostima kuta inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule (1:Me-Go) ( $78,87 \pm 8,84^\circ$  vs  $94,02 \pm 7,37^\circ$ ) te povećanim vrijednostima interincizalnog kuta (1:1) ( $131,54 \pm 5,73^\circ$  vs  $129,02 \pm 11,82^\circ$ ) u odnosu na skeletnu klasu I.
5. Kut fleksije kranijalne baze (N-S-Ba) statistički značajno pozitivno korelira s kutom inklinacije donjih inciziva na bazu mandibule (1:Me-Go) u ispitanika sa skeletnom klasom I ( $R=0,47$ ,  $P=0,041$ ), klasom III ( $R=0,62$ ,  $P=0,038$ ) i s kutom inklinacije gornjih inciziva na bazu maksile (1:Sp-Pm) u ispitanika sa skeletnom klasom I ( $R=0,20$ ,  $P=0,028$ ), a negativno s interincizalnim kutom (1:1) kod ispitanika sa skeletnom klasom II/1 ( $R=-0,68$ ,  $P=0,03$ ) i klasom III ( $R=-0,67$ ,  $P=0,024$ ).

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**

1. Špalj S, Katalinić A, Varga S, Radica N. Ortodontski priručnik. Rijeka: Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci; 2012.
2. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 4th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2007.
3. Farkas LG, Katic MJ, Forest CR, Bagic I, Baltadjev G. International anthropometric study of facial morphology in various ethnic group/race. *J Craniofac Surg.* 2005;126:615-46.
4. Darkwahab WK, Kardi A, Adormaa BB, Aidoo G. Cephalometric study of the relationship between facial morphology and ethnicity: Review article. *Trans Res Anat.* 2018;12:20-4.
5. Muretić Ž, Lauc T, Ferreri S. *Rendgenska kefalometrija.* Zagreb: Školska knjiga; 2014.
6. Yitschaky O, Redlich M, Abed Y, Faerman M, Casap N, Hiller N. Comparison of common hard tissue cephalometric measurements between computed tomography 3D reconstruction and conventional 2D cephalometric images. *Angle Orthod.* 2011;81:11-16.
7. Trpkova B, Major P, Prasad N, Nebbe B. Cephalometric landmarks identification and reproducibility: a meta analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112:165-70.
8. Panainte I, Suciu V, Martha KI. Correlation between Cranial Base Morphology and Various Types of Skeletal Anomalies. *JIM.* 2017;2:57-61.
9. Alhammadi S. Dentoalveolar compensation in different anterioposterior and vertical skeletal malocclusions. *J Clin Exp Dent.* 2019;11:e745-53.

## **8. SAŽETAK**

**Cilj istraživanja:** Svrha istraživanja bila je utvrditi razliku između parametara kranijalne baze, maksile, mandibule i dentoalveolarnih parametara između klase I, klase II potklase 1, klase II potklase 2 i klase III.

**Materijali i metode:** U ispitivanju su korištene 43 laterolateralna rendgenograma glave ispitanika snimljena prije ortodontske terapije. Kefalometrijska obrada provedena je u računalnom programu AudaxCeph (Audax, Ljubljana, Slovenija) korištenjem Zagreb 82 i Ricketts analize. Za svakog ispitanika su mjerene 24 linearne i kutne varijable.

**Rezultati:** Nema statistički značajne razlike među mjerenim parametrima kranijalne baze unutar pojedinih skeletnih klasa. Duljina korpusa maksile (SNA-SNP) ne pokazuje statistički značajnu razliku između ispitivanih skeletnih klasa ( $51,22 \pm 3,27$  mm vs  $52,29 \pm 3,70$  mm vs  $53,04 \pm 2,00$  mm;  $P=0,068$ ), dok duljina korpusa mandibule (Me-Go) pokazuje statistički značajnu razliku između skeletne klase II i skeletne klase III ( $64,19 \pm 4,90$  mm vs  $70,81 \pm 5,08$  mm;  $P=0,039$ ). Vrijednost interincizalnog kuta u ispitanika sa skeletnom klasom II/1 su manje, a u ispitanika sa skeletnom klasom II/2 i skeletnom klasom III veće u usporedbi s ispitanicima sa skeletnom klasom I ( $119,01 \pm 7,07^\circ$  vs  $145,77 \pm 7,37^\circ$  vs  $138,54 \pm 5,73^\circ$  vs  $129,02 \pm 11,82^\circ$ ;  $P < 0,001$ ).

**Zaključak:** Rezultati nisu pokazali razliku među mjerenim parametrima kranijalne baze između pojedinih ispitivanih skeletnih klasa, dok je vidljiva razlika u različitim dentoalveolarnim, skeletnim i čeljusnim parametrima. Dentoalveolarna kompenzacija je prirodan proces pokušaja maskiranja anteroposteriornih skeletalnih diskrepanca.

## **9. SUMMARY**

**Diploma thesis title:** Difference of cephalometric measurements in patients with skeletal classes I, II and III

**Objectives:** The aim of the study was to determine the difference between cranial bases, maxilla, mandible, and dentoalveolar parameters between class I, class II/1, class II/2, and class III.

**Materials and Methods:** In this study there were forty-three laterolateral head roentgenogram of participants captured before starting orthodontic therapy used. Cephalometric processing was performed in the AudaxCeph (Audax, Ljubljana, Slovenija) using Zagreb 82 and Ricketts analysis. Twenty-four linear and angular variables were measured for each subject.

**Results:** There were no statistically significant difference between the measured cranial base parameters within the individual skeletal classes. The length of maxilla corpus (SNA-SNP) showed no statistically significant difference between the skeletal classes (51.22±3.27 mm vs 52.29±3.51 mm vs 56.11±3.70 mm vs 53.04±2.00 mm;  $P=0,068$ ), while the length of mandible corpus (Me-Go) showed a statistically significant difference between skeletal class II and skeletal class III (64.19±4.90 mm vs 70.81±5.08 mm;  $P=0.039$ ). The value of the interincisal angle was lower in participants with skeletal class II/1 and higher in participants with skeletal class II/2 and skeletal class III compared to participants with skeletal class I (119.01±7.07° vs 145.77±7.37° vs 138.54±5.73° vs 129.02±11.82°;  $P<0.001$ ).

**Conclusion:** The results showed no difference between the measured cranial base parameters between the individual skeletal classes, while there were noticeable differences in different dentoalveolar, skeletal, and jaw parameters. Dentoalveolar compensation is a natural system for camouflaging skeletal discrepancies in three planes of space.

## **10. ŽIVOTOPIS**



## **OSOBNI PODACI**

**Ime i prezime:** Zvonimir Jukić

**Datum i mjesto rođenja:** 9. siječnja 1994., Split

**Državljanstvo:** Hrvatsko

## **OBRAZOVANJE**

- 2000. – 2008. Osnovna škola Blatine-Škrape, Split
- 2008. – 2012. Srednja škola Marko Marulić, Split
- 2012. – 2013. Ekonomski fakultet u Splitu, Preddiplomski studij poslovne ekonomije
- 2013. – 2019. Medicinski fakultet u Splitu, integrirani studij Dentalna medicina

## **MATERINJI JEZIK**

- Hrvatski

## **OSTALI JEZICI**

- Engleski – tečno
- Talijanski – osnovno

## **AKTIVNOSTI**

- Član crkvenog zbora Prečistog Srca Marijinog Župe Gospe Fatimske Škrape, Split
- Suradnik u studentskom časopisu DentiSt
- Sudjelovanje i oralno izlaganje teme s osvojenim drugim mjestom na 5. Međunarodnom kongresu Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 2019.
- Demonstrator iz kolegija Fiksna protetika, Mobilna protetika i Biokemija
- Dobitnik dekanove nagrade ak. god. 2016./2017.
- Dobitnik rektorove nagrade ak. god. 2016./2017.