

# Odnos Camperove i okluzijske plohe kod ozubljenih eugnatih ispitanika

---

**Rančić, Kristina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*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:171:369564>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Kristina Rančić**

**ODNOS CAMPEROVE I OKLUZIJSKE PLOHE KOD OZUBLJENIH EUGNATIH  
ISPITANIKA**

**Diplomski rad**

**Akadska godina**

**2021./2022.**

**Mentor:**

**Izv.prof.dr.sc. Ivan Kovačić, dr.med.dent.**

**Split, srpanj 2022.**

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Osnovne referentne linije u dentalnoj protetici.....	2
1.1.1. Protetska okluzijska ploha.....	2
1.1.2. Frankfurtska horizontalna linija .....	3
1.1.3. Camperova linija.....	3
1.2. Određivanje protetske plohe .....	4
1.2.1. Određivanje protetske plohe po Gysiju.....	5
1.2.2. Određivanje protetske plohe po Camperu.....	5
2. CILJ ISTRAŽIVANJA (HIPOTEZA).....	6
2.1. Cilj istraživanja .....	7
2.2. Hipoteza.....	7
3. MATERIJALI I METODE .....	8
3.1. Ispitanici .....	9
3.2. Postupci .....	9
3.3. Statistička analiza podataka.....	11
4. REZULTATI.....	12
5. RASPRAVA .....	23
6. ZAKLJUČAK .....	26
7. POPIS CITIRANE LITERATURE.....	28
8. SAŽETAK .....	31
9. SUMMARY .....	33
10. ŽIVOTOPIS .....	36

*Zahvaljujem se mentoru, izv.prof.dr.sc. Ivanu Kovačiću, na pristupačnosti, ljubaznosti i pomoći u izradi diplomskog rada.*

*Zahvaljujem se svima koji su nesebično sudjelovali u istraživanju te mi time omogućili izradu ovog rada.*

*Hvala prijateljima i kolegama koji su svojim savjetima i podrškom učinili ovo putovanje nezaboravnim.*

*Najveće hvala mojim roditeljima, sestrama, nećaku i momku na bezuvjetnoj podršci i razumijevanju tijekom studiranja.*

## **1. UVOD**

Određivanje međučeljusnih odnosa jedan je od najvažnijih kliničkih postupaka u protetskoj rehabilitaciji potpuno bezubih pacijenata. U kliničkoj praksi doktori dentalne medicinepri izvođenju te faze rada uglavnom vode računa o vertikalnoj dimenziji okluzije, dok se određivanje protetske plohe i buduće okluzalne ravnine, njen položaj i nagib, najčešće zanemaruje. Zbog njenog utjecaja na estetiku i funkciju, te na stabilizaciju protetskog nadomjestka, trebalo bi je rekonstruirati što je moguće točnije okluzalnoj ravnini prirodnih zuba. Nestabilnost potpune proteze štetno djeluje na njeno ležište i retenciju, a rezultira stvaranjem štetnih sila koje su usmjerene na bezube grebene za vrijeme funkcije (1,2). Kliničko iskustvo navodi da je za stabilnost proteza najvažnije uspostaviti harmonične okluzijske odnose. Specifično oblikovan okluzijski kompleks postaje uvjet za normalno odvijanje osnovnih funkcija stomatognatnog sustava, poglavito funkcija žvakanja i govora. Prema definiciji Ramfjorda i Asha (3), protetska ploha spaja dodirnu točku središnjih inciziva s distobukalnim kvržicama posljednjih molara u donjoj čeljusti. Precizna rekonstrukcija protetske plohe igra ključnu ulogu u postizanju uspješnih fizioloških funkcijskih kretnji, stoga je pravilno određena protetska ploha vrlo važna za postizanje stabilnosti potpunih proteza (1,4). Pravilno određena i postavljena protetska ploha omogućuje mišiću bukcinatoru s jedne strane i jeziku s druge strane pravilno pozicioniranje bolusa te ga drže na mjestu i na taj način olakšavaju mastikatorni proces (5,6).

### **1.1. Osnovne referentne linije u dentalnoj protetici**

Nekoliko referentnih linija i ploha značajnih za analizu lica u dentalnoj medicini su u širokoj upotrebi, većinom u području dentalne protetike i ortodoncije. Dijagnoza i analiza orofacijalnih obilježja su nužne za određivanje pozicije protetske plohe kao ključni korak u izradi proteze (4).

#### **1.1.1. Protetska okluzijska ploha**

Protetska ploha je određena dvama konceptima: kod potpunih proteza je određena rekonstruiranom protetskom okluzijskom plohom, a u prirodnoj denticiji anatomskom okluzijskom plohom koja spaja vrškove mandibularnih inciziva i distobukalne kvržice oba druga molara. Određena je visinom inciziva i molara (1).

Pravilan smještaj protetske okluzijske plohe u intermaksilarnom prostoru ima veliku važnost. Okluzijska ploha treba biti smještena što je moguće bliže njezinom prirodnom položaju što omogućuje obrazima i jeziku da budu efikasniji u žvakanju, gutanju i govoru, a

estetika će biti poboljšana. Važan je superoinferiorni položaj protetske okluzijske plohe i njezin anterioposteriorni nagib. Za određivanje anterioposteriornog smještaja i nagiba okluzijske plohe na potpunim protezama koriste se brojne anatomske točke i linije. Najčešće su korištene linije frankfurtska horizontalna linija i Camperova linija (1,4).

### **1.1.2. Frankfurtska horizontalna linija**

Frankfurtska horizontalna linija (FH) je linija koja se proteže kroz bočni profil lica s glavom u normalnom opuštenom položaju. Određena je točkama na gornjem rubu vanjskog slušnog hodnika (*Porion*) i na donjem rubu očne šupljine (*Orbitale*). Paralelna je s tlom. Ovo je neutralna prirodna horizontalna ravnina lica (1). Stabilna je zbog minimalne promjene položaja tijekom starenja (4).

Srednja vrijednost kuta između Frankfurtske horizontalne linije i Camperove linije iznosi 16,7 stupnjeva s minimalnom varijabilnošću, potvrđujući razmjernu stabilnost odnosa frankfurtske i Camperove linije u hrvatskoj populaciji (7).

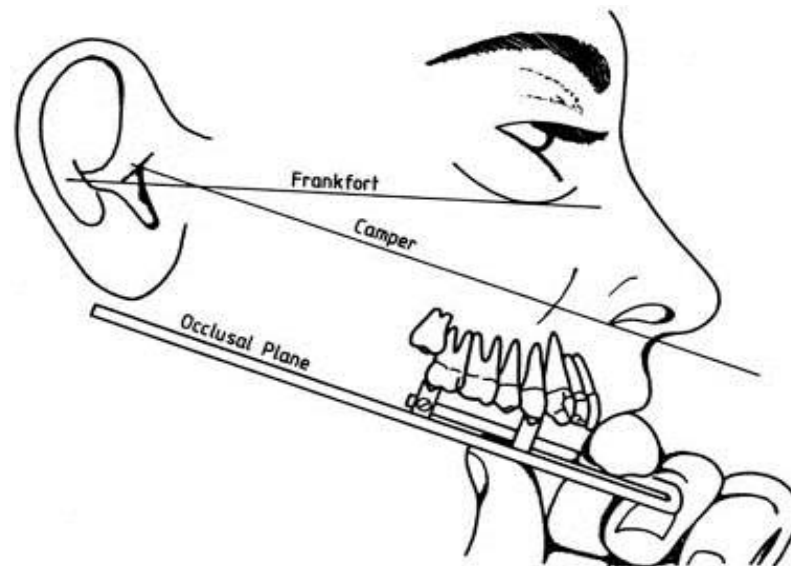
### **1.1.3. Camperova linija**

Camperova linija je obilježena anatomske točkama donjeg nosnog krila - *ala nasi* i ruba vanjskog slušnog hodnika - *tragus*. Camperova ploha trodimenzionalno obuhvaća prostor od vrha prednjeg nosnog trna do centra kosti vanjskog slušnog hodnika (1).

Camperova linija se smatra protetskom okluzalnom linijom jer je gotovo paralelna s prirodnom okluzijskom ravninom i kao takva služi za izradu protetske plohe u voštanom bedemu (1,4). Sila ugriza tijekom maksimalnog stiskanja najveća je kada je protetska okluzijska ravnina postavljena paralelno s Camperovom linijom. Smanjuje se kada je okluzalna ravnina nagnuta oko 5 stupnjeva prema naprijed ili oko 5 stupnjeva prema unatrag. Mišićna aktivnost pri različitim silama je najmanja kada je okluzalna ravnina postavljena paralelno s Camperovom linijom (8). Razlika između Camperove linije i anatomske okluzijske ravnine kreće se između  $2,1^{\circ}$  i  $6,1^{\circ}$  (9).

Postoje različite kontroverze što se tiče podudaranja Camperove linije definirane radiološki i *ala-tragus* linije definirane točkama na koži. Neki znanstvenici smatraju da su Camperova linija i linija *ala nasi-tragus* identične dok drugi rade jasnu razliku između njih (10). Smatrana je jednim od prvih pokušaja u modernoj dentalnoj medicini u rehabilitaciji okluzijske plohe. Korištena je od strane mnogih doktora dentalne medicine u svrhu

određivanja protetske okluzijske plohe kod potpuno bezubih pacijenata. Tehnika korištenja Camperove linije (*ala-tragus* linije) dobro je dokumentirana i objašnjena u literaturi (4). Na **slici 1** možemo promotriti međusobni odnos protetske okluzijske plohe, frankfurtske horizontalne linije i Camperove linije.



**Slika 1.** Okluzijska ploha, frankfurtska horizontalna linija i Camperova linija (11).

## 1.2. Određivanje protetske plohe

Određivanje protetske okluzijske plohe je bitan čimbenik u izradi potpune proteze. Koristeći anatomske strukture doktor dentalne medicine pravilno određuje njen smjer i položaj. Anatomske strukture donje čeljusti koje mogu poslužiti njenom određivanju su retromolarni jastučić i kut donje usne. U gornjoj se čeljusti dominantno upotrebljava linija koja spaja tragus uha s rubom donjeg nosnog krila (12). Položaj protetske plohe u frontalnim i lateralnim segmentima može varirati i zato je potrebno da se ta dva segmenta protetske plohe određuju odvojeno. Generalno je dogovoreno da je frontalni dio protetske plohe određen estetskim i fonetskim zahtjevima, a manje funkcijskim. Frontalni dio maksilarne protetske plohe je određen položajem usnica u opuštenom stanju i linijom osmijeha (13,15). Gledajući sprijeda, protetska ploha bi trebala biti paralelna s bipupilarnom linijom (14). Za orijentaciju protetske plohe u lateralnom segmentu postoje suprotna stajališta. Razni autori su objavili različite anatomske strukture i metode za određivanje lateralnog segmenta protetske plohe (12).



### **1.2.1. Određivanje protetske plohe po Gysiju**

Alfred Gysi je opisao pravilo za postavljanje umjetnih zubi (16). Odredio je da protetska ploha biva definirana kroz maksilarnu inciziju, središnjom točkom kroz dva mezijalna kraja središnjih sjekutića. Druge dvije točke koje definiraju protetsku plohu su dvije meziolingualne kvržice prvih dvaju maksilarnih kutnjaka. Kad se postavi obična staklena pločica na maksilarni greben, dva maksilarna sjekutića i dvije meziolingualne kvržice prvih maksilarnih kutnjaka trebaju dodirivati staklenu pločicu kao i vrhove očnjaka i bukalne kvržice oba gornja kutnjaka. Lateralni sjekutići kao i lingvalne kvržice prvih premolara ne dosežu staklenu pločicu. Kako vrhovi prvih i drugih kutnjaka slijede anterioposteriorne i mediolateralne krivulje, samo meziolingvalne kvržice prvog kutnjaka trebaju imati kontakt s pločom dok sve ostale kvržice ne dopiru do ploče. Ovo pravilo je dalo jednostavnu smjernicu za raspored umjetnih zubi koji ispunjavaju estetske i funkcijske zahtjeve. Začudo, smatra se da nijedan od ovih koncepta krivulja nikad nije zabilježen u prirodnoj denticiji (17,18).

### **1.2.2. Određivanje protetske plohe po Camperu**

Peter Camper, anatom, liječnik i kirurg u dentalnoj medicini je poznat po opisu horizontalne linije koja spaja tragus uške i donji rub nosnog krila, koja je postala poznata po nazivu Camperova linija (19). Unatoč postojanju više varijacija određivanja protetske plohe, većina doktora dentalne medicine u anketnim listićima se izjasnila da za određivanje stražnjeg segmenta protetske plohe koristi Camperovu liniju (20). U ovoj tehnici Foxova ravnina služi kao instrument za prikaz buduće protetske plohe. Dio Foxovog uređaja, metalna okluzijska ravnina, se smješta uz okluzijsku stranu voštanog bedema gornje čeljusti. Ekstraoralna ekstenzija Foxove ravnine u frontalnom segmentu je paralelna s bipupilarnom linijom, dok je u lateralnom segmentu paralelna s drugom osi pacijentova lica i linijom tragus – ala nasi (19). Da bi se postupak uspješno proveo, potreban je dodatni predmet kao što je plastični blok, karton, ravnalo ili bilo koji drugi instrument s ravnim krajem. Doktor dentalne medicine drži Foxovu ravninu uz voštani maksilani bedem, dok drugom rukom pridržava instrument s ravnim krajem. Ponekad asistent pridržava Foxov uređaj da bi doktor pogledao protetsku plohu s prijeda i straga da bi ustvrdio je li postignuta paralelnost s Camperovom linijom. Zbog poteškoća u ostvarivanju paralelnosti neki predlažu fotografiranje pacijenta frontalno i lateralno dok mu je namješten Foxov uređaj kako bi doktor dentalne medicine pomoću fotografija mogao označiti ala-tragus liniju i bolje promotriti smještaj protetske plohe (19,21).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA (HIPOTEZA)**

## **2.1. Cilj istraživanja**

Određivanje i orijentacija protetske okluzijske ravnine jedna je od najvažnijih kliničkih procedura u postupku rehabilitacije bezubih pacijenata. Zbog njenog velikog utjecaja na estetiku, funkciju i stabilizaciju proteze, trebalo bi je rekonstruirati što je moguće identičnije kao kod ozubljenih pacijenata.

Glavni cilj istraživanja je ispitati i potvrditi odnos Camperove i okluzijske plohe kod ozubljenih eugnatih ispitanika.

## **2.2. Hipoteza**

Hipoteza ovog istraživanja je da se određivanjem međučeljsnih odnosa određuje i protetska ploha s nagibom koja je paralelna s Camperovom linijom u sagitalnoj ravnini.

### **3. MATERIJALI I METODE**

### 3.1. Ispitanici

Istraživanje je provedeno od siječnja do ožujka 2022. godine na Stomatološkoj poliklinici u Splitu. Etičko povjerenstvo Stomatološke poliklinike Split dalo je odobrenje za ovo istraživanje. Ispitivanje je izvršeno kod 30 eugnatih ispitanika s najmanje 28 zuba, Angle klase I. Ispitanici koji su u anamnezi naveli ortodontsku terapiju, kraniofacijalne traume i operacije, koji imaju izraženu asimetriju lica, nepravilnu okluziju ili abraziju zubi, te ispitanici s temporomandibularnim poremećajima su isključeni iz ovog istraživanja. Ispitanici su studenti Medicinskog fakulteta u Splitu prosječne dobi od 20 do 25 godina čiji je kraniofacijalni rast i razvoj završio. Sudjelovalo je 30 nasumično odabranih ispitanika. Ispitanici su dobrovoljno pristali sudjelovati u istraživanju. Svi ispitanici dobili su detaljne informacije o istraživanju i potpisali informirani pristanak za sudjelovanje.

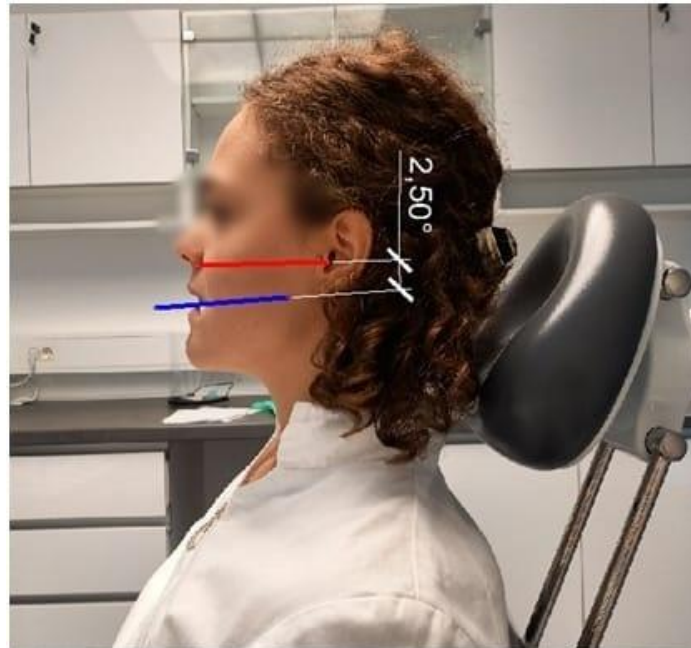
### 3.2. Postupci

Ispitanici su sjedili uspravno na stolici s vertikalnim naslonom za leđa i pogledom usmjerenim prema naprijed. Foxova ploha je postavljena na gornje zube, te je s vaterolicama između nje i donjih zubi, svaki ispitanik u laganom zagrizu pridržavao Foxovu plohu da točno leži na gornjem zubnom nizu. Foxova ploha omogućuje ekstraoralni pregled smještaja protetske plohe. Točan položaj ispitanika prikazan je na **slici 2**.



**Slika 2.** Položaj ispitanika s Foxovom plohom pritisnutom na gornji zubni niz

Ispitanici su fotografirani u LL projekciji s Canon digitalnim fotoaparatom *Powershot SX630HS*, s udaljenosti od jednog metra. Te su fotografije prebačene u računalni program *AutoCad*. Na fotografijama ispitanika su označene točke donjeg ruba nosnog krila i sredine tragusa te je između tih točaka povučena linija. Izmjeren je kut koji je ta linija zatvarala s vanjskim dijelom Foxove plohe. **Slika 3** prikazuje fotografiju ispitanika nakon mjerenja kuta u računalnom programu.



**Slika 3.** Fotografija ispitanice nakon obrade u računalnom programu *AutoCad*. Crvena linija predstavlja Camperovu liniju, a plava linija anatomsku okluzijsku plohu. Slika prikazuje ispitanicu s negativnim predznakom kuta.

Prilikom mjerenja kuta u računalnom programu primijećeno je da se dijelu ispitanika linije spajaju ispred, a dijelu iza glave. U slučaju kad se linije spajaju iza glave, izmjerenoj vrijednosti kuta dodan je negativni predznak, a u slučaju kad se linije spajaju ispred glave pozitivan predznak. Ovakav način određivanja predznaka napravljen je kako bi se jasno razlikovale različite geometrijske prirode dobivenih vrijednosti kutova, a za kutove s pozitivnim predznakom su uzeti oni koji su brojčano u većini. **Slika 3** prikazuje ispitanicu s negativnim predznakom kuta, a **slika 4** s pozitivnim predznakom kuta.



**Slika 4.** Ispitanica s pozitivnim predznakom kuta

Ispitanici su označeni rednim brojevima, zabilježeni su podaci o spolu i realnoj vrijednosti i apsolutnoj vrijednosti kuta koji zatvaraju Camperova linija i anatomska okluzijska ploha. Realna vrijednost kuta je vrijednost koja je uključivala predznak, dok je apsolutna vrijednost kuta njegova vrijednost bez obzira na predznak.

### **3.3. Statistička analiza podataka**

Dobivene vrijednosti statistički su analizirane. Za svaku kategoriju izračunati su osnovni statistički parametri (aritmetička sredina, minimum, maksimum, standardna devijacija). Prikupljeni podatci uneseni su u računalni program *Microsoft Excel 2007* (Microsoft, Redmond, Washington, USA) te su napravljeni tablični prikazi i grafikoni.

## **4. REZULTATI**



U istraživanju je sudjelovalo 30 ispitanika od čega 20 (66,67%) ženskog spola i 10 (33,3%) muškog spola. Podaci iz **tablice 1** prikazuju redni broj ispitanika, spol, realnu vrijednost kuta i apsolutnu vrijednost kuta.

REDNI BROJ ISPITANIKA	SPOL ISPITANIKA	KUT - REALNA VRIJEDNOST (°)	KUT - APSOLUTNA VRIJEDNOST (°)
1	Ž	1,25	1,25
2	Ž	9,56	9,56
3	M	-0,52	0,52
4	Ž	0,3	0,3
5	Ž	3,22	3,22
6	M	8,93	8,93
7	Ž	5,45	5,45
8	Ž	-2,5	2,5
9	Ž	-1,18	1,18
10	Ž	-3,47	3,47
11	M	5,85	5,85
12	Ž	0,67	0,67
13	Ž	-2,63	2,63
14	Ž	-0,34	0,34
15	M	6,54	6,54
16	Ž	1,25	1,25
17	M	-0,72	0,72
18	Ž	-6,43	6,43
19	Ž	0,12	0,12
20	Ž	8,27	8,27
21	Ž	3,83	3,83
22	Ž	3,37	3,37
23	M	5,6	5,6
24	Ž	-2,4	2,4
25	M	1,03	1,03
26	Ž	-5,47	5,47
27	M	-5,13	5,13
28	M	-1,26	1,26
29	Ž	4,59	4,59
30	M	8,23	8,23

**Tablica 1.** Grafički prikaz podataka o ispitanicima

Raspon realnih vrijednosti kutova kreće se između  $-6,43^\circ$  i  $9,56^\circ$  za skupinu od 30 ispitanika. Ukupni prosjek iznosi  $1,53^\circ$ . **Tablica 2.** Prikazuje karakteristične realne vrijednosti kuta za ukupan broj ispitanika ( $n=30$ ).

	KUT - REALNA VRIJEDNOST (°)
UKUPNI MINIMUM:	-6,43
UKUPNI MAKSIMUM:	9,56
UKUPNI PROSJEK:	1,53

**Tablica 2.** Minimum, maksimum i prosjek realnih vrijednosti kutova za cijelu skupinu ispitanika

Raspon realnih vrijednosti kutova kreće se između  $-6,43^\circ$  i  $9,56^\circ$  za skupinu ispitanika ženskog spola. Prosjek realnih vrijednosti kutova za skupinu ispitanika ženskog spola iznosi  $0,87^\circ$ . **Tablica 3** prikazuje karakteristične realne vrijednosti kutova za skupinu ženskog spola ( $n=20$ ).

	KUT - REALNA VRIJEDNOST (°)
ŽENSKI MINIMUM:	-6,43
ŽENSKI MAKSIMUM:	9,56
ŽENSKI PROSJEK:	0,87

**Tablica 3.** Minimum, maksimum i prosjek realnih vrijednosti kutova za skupinu ispitanika ženskog spola

Raspon realnih vrijednosti kutova kreće se između  $-5,13^\circ$  i  $8,93^\circ$  za skupinu ispitanika muškog spola. Prosjek realnih vrijednosti kutova za skupinu ispitanika muškog spola iznosi  $2,86^\circ$ . **Tablica 4** prikazuje karakteristične realne vrijednosti kutova za skupinu muškog spola ( $n=10$ ).

	KUT - REALNA VRIJEDNOST (°)
MUŠKI MINIMUM:	-5,13
MUŠKI MAKSIMUM:	8,93
MUŠKI PROSJEK:	2,86

**Tablica 4.** Minimum, maksimum i prosjek realnih vrijednosti kutova za skupinu ispitanika muškog spola

U svim skupinama ispitanika (ukupna, ženska, muška) kod 40% ispitanika linije su zatvarale negativan kut. Ukupno je 12 ispitanika s negativnim kutom, od čega 8 ženskih, a 4 muška ispitanika.

Apsolutna vrijednost kuta predstavlja vrijednost kuta koji Camperova linija i anatomska okluzijska ploha zatvaraju bez obzira na smjer okluzijske plohe. Raspon apsolutnih vrijednosti kutova za cijelu skupinu ispitanika kreće se između  $0,12^\circ$  i  $9,56^\circ$ . Prosjek apsolutnih vrijednosti iznosi  $3,67^\circ$ . **Tablica 5** prikazuje karakteristične apsolutne vrijednosti kutova za ukupan broj ispitanika (n=30).

	KUT - APSOLUTNA VRIJEDNOST ( $^\circ$ )
UKUPNI MINIMUM:	0,12
UKUPNI MAKSIMUM:	9,56
UKUPNI PROSJEK:	3,67

**Tablica 5.** Minimum, maksimum i prosjek apsolutnih vrijednosti kutova za ukupnu skupinu

Raspon apsolutnih vrijednosti kutova za žensku skupinu ispitanika kreće se između  $0,12^\circ$  i  $9,56^\circ$ . Prosjek apsolutnih vrijednosti iznosi  $3,32^\circ$ . **Tablica 6** prikazuje karakteristične apsolutne vrijednosti kutova za žensku skupinu ispitanika (n=20).

	KUT - APSOLUTNA VRIJEDNOST ( $^\circ$ )
ŽENSKI MINIMUM:	0,12
ŽENSKI MAKSIMUM:	9,56
ŽENSKI PROSJEK:	3,32

**Tablica 6.** Minimum, maksimum i prosjek realnih vrijednosti kutova za skupinu ispitanika ženskog spola

Raspon apsolutnih vrijednosti kutova za mušku skupinu ispitanika kreće se između  $0,52^\circ$  i  $8,93^\circ$ . Prosjek apsolutnih vrijednosti iznosi  $4,38^\circ$ . **Tablica 7** prikazuje karakteristične apsolutne vrijednosti kutova za mušku skupinu ispitanika (n=10).

	KUT - APSOLUTNA VRIJEDNOST (°)
MUŠKI MINIMUM:	0,52
MUŠKI MAKSIMUM:	8,93
MUŠKI PROSJEK:	4,38

**Tablica 7.** Minimum, maksimum i prosjek apsolutnih vrijednosti kutova za skupinu ispitanika muškog spola

Prosječne apsolutne vrijednosti kutova objedinjene su u **tablici 8.**

	KUT - PROSJEČNA APSOLUTNA VRIJEDNOST (°)
UKUPNI PROSJEK :	3,67
ŽENSKI PROSJEK :	3,32
MUŠKI PROSJEK :	4,38

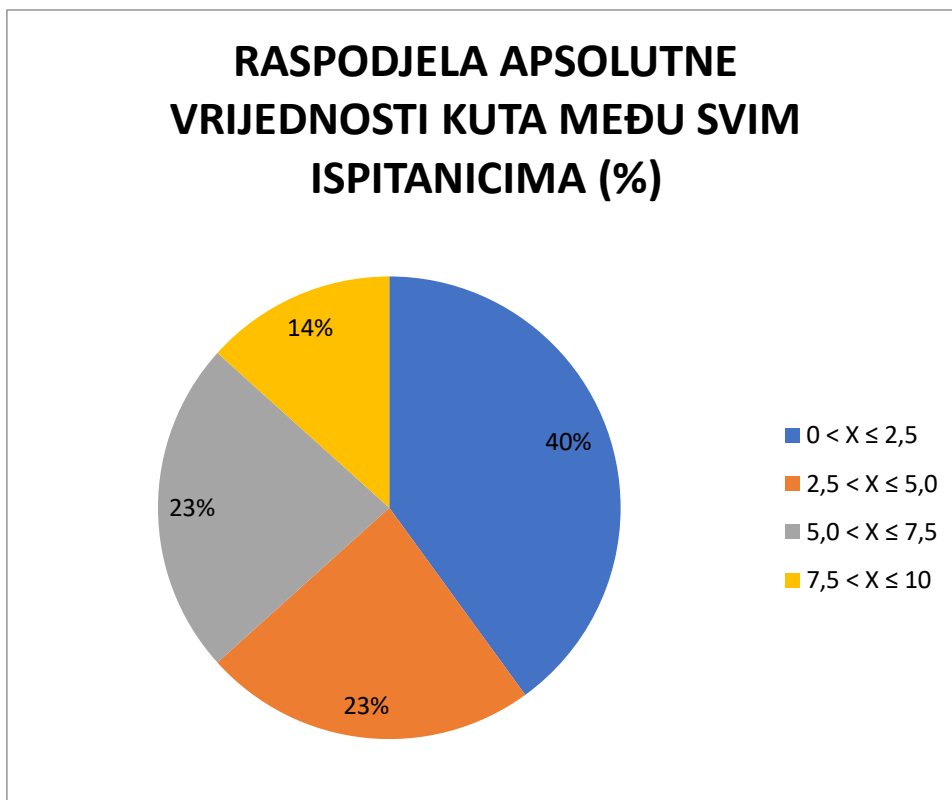
**Tablica 8.** Prosječne apsolutne vrijednosti kutova za sve skupine ispitanika

Najveći broj ispitanika pripada razredu u kojem je apsolutna vrijednost kuta manja od  $2,5^\circ$ , odnosno njih 40% od ukupnog broja ispitanika. Razredu u kojem je apsolutna vrijednost kuta između  $2,5^\circ$  i  $5^\circ$  pripada 23,33%. Razredu u kojem je apsolutna vrijednost kuta između  $5,0^\circ$  i  $7,5^\circ$  također pripada 23,33% ispitanika. Apsolutnu vrijednost kuta iznad  $7,5^\circ$  ima 13,33% ispitanika. Nijedan ispitanik nije imao apsolutnu vrijednost kuta iznad  $10^\circ$ . Podaci su prikazani u **tablici 9.**

	SVI ISPITANICI - APSOLUTNA VRIJEDNOST KUTA			
	$0^\circ < X \leq 2,5^\circ$	$2,5^\circ < X \leq 5,0^\circ$	$5,0^\circ < X \leq 7,5^\circ$	$7,5^\circ < X \leq 10^\circ$
n	12	7	7	4
%	40	23,33	23,33	13,33

**Tablica 9.** Broj ispitanika u svakom razredu apsolutnih vrijednosti kutova

Postotak ispitanika čija je apsolutna vrijednost kuta iznosila do  $5^\circ$  je 63,33% ( $n=19$ ). Položaj u kojem je okluzijska ravnina nagnuta naspram Camperove linije do  $5^\circ$  smatra se optimalnom (8). **Slika 5** grafički prikazuje raspodjelu apsolutne vrijednosti kuta među svim ispitanicima.



**Slika 5.** Raspodjela apsolutne vrijednosti kuta među svim ispitanicima (%)

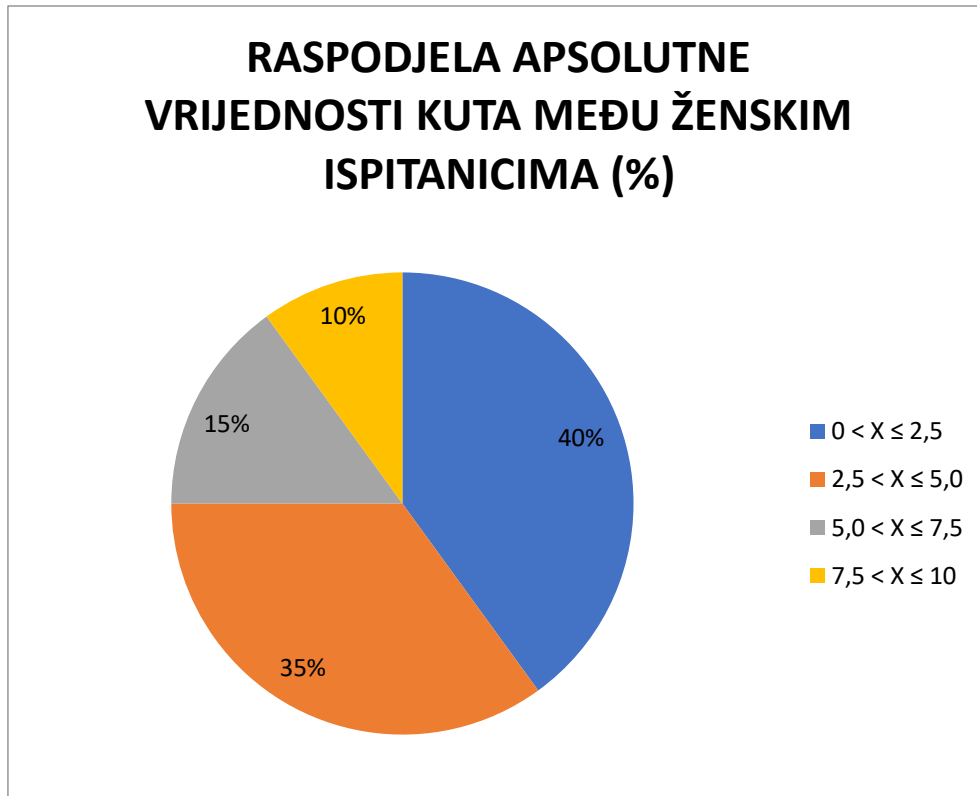
Najveći broj ispitanica pripada razredu u kojem je apsolutna vrijednost kuta manja od  $2,5^\circ$ , odnosno njih 40%. Razredu u kojem je apsolutna vrijednost kuta između  $2,5^\circ$  i  $5^\circ$  pripada 35% ispitanica. Razredu u kojem je apsolutna vrijednost kuta između  $5,0^\circ$  i  $7,5^\circ$  pripada 15% ispitanica, dok je apsolutnu vrijednost kuta iznad  $7,5^\circ$  imalo 10% ispitanica. Podaci su prikazani u **tablici 10**.

ŽENSKI ISPITANICI - APSOLUTNA VRIJEDNOST KUTA				
	$0^\circ < X \leq 2,5^\circ$	$2,5^\circ < X \leq 5,0^\circ$	$5,0^\circ < X \leq 7,5^\circ$	$7,5^\circ < X \leq 10^\circ$
n	8	7	3	2
%	40	35	15	10

**Tablica 10.** Broj ženskih ispitanika u svakom razredu apsolutnih vrijednosti kutova

Postotak ispitanica čija je apsolutna vrijednost kuta iznosila do  $5^\circ$  je 75% (n=15). **Slika 6** grafički prikazuje raspodjelu apsolutne vrijednosti kuta među ženskim ispitanicima.

### RASPODJELA APSOLUTNE VRIJEDNOSTI KUTA MEĐU ŽENSKIM ISPITANICIMA (%)



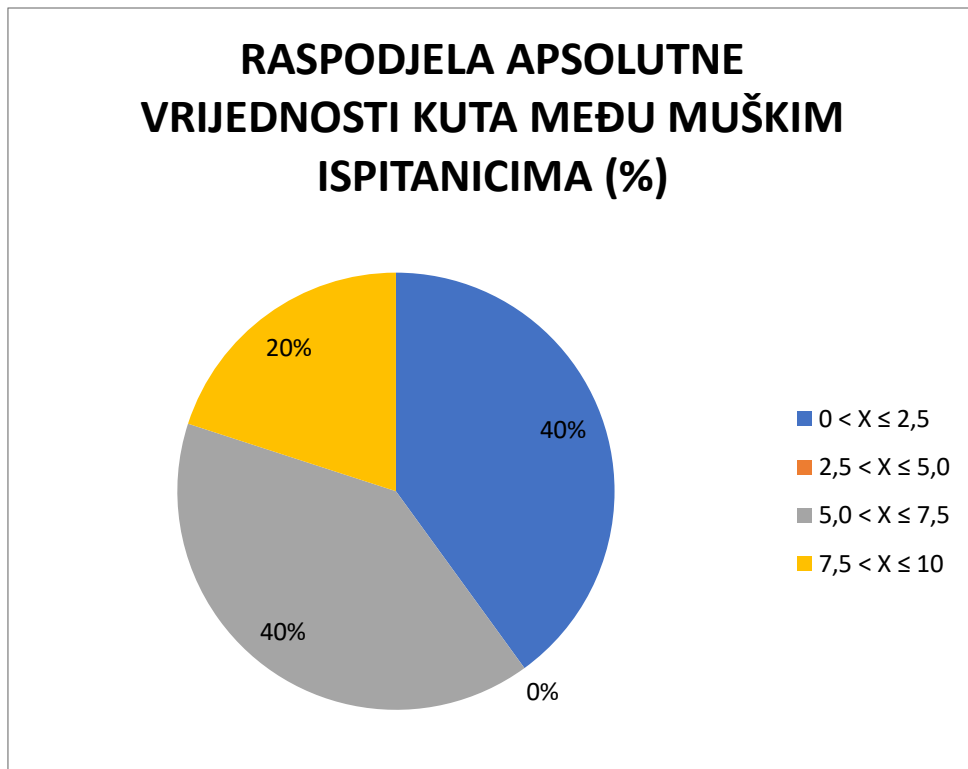
**Slika 6.** Raspodjela apsolutne vrijednosti kuta među ženskim ispitanicima (%)

Najveći broj ispitanika muškog spola pripada razredu u kojem je apsolutna vrijednost kut manja od  $2,5^\circ$ , odnosno njih 40%. Razredu u kojem je apsolutna vrijednost kuta između  $2,5^\circ$  i  $5^\circ$  ne pripada nijedan muški ispitanik. Razredu u kojem je apsolutna vrijednost kuta između  $5,0^\circ$  i  $7,5^\circ$  pripada 40% ispitanika, dok je apsolutnu vrijednost kuta iznad  $7,5^\circ$  imalo 20% ispitanika. Podaci su prikazani u **tablici 11**.

MUŠKI ISPITANICI - APSOLUTNA VRIJEDNOST KUTA				
	$0^\circ < X \leq 2,5^\circ$	$2,5^\circ < X \leq 5,0^\circ$	$5,0^\circ < X \leq 7,5^\circ$	$7,5^\circ < X \leq 10^\circ$
n	4	0	4	2
%	40	0	40	20

**Tablica 11.** Broj muških ispitanika u svakom razredu apsolutnih vrijednosti kutova

Postotak ispitanika muškog spola čija je vrijednost kuta iznosila do  $5^\circ$  je 40% ( $n=4$ ). **Slika 7** grafički prikazuje raspodjelu apsolutne vrijednosti kuta među muškim ispitanicima.

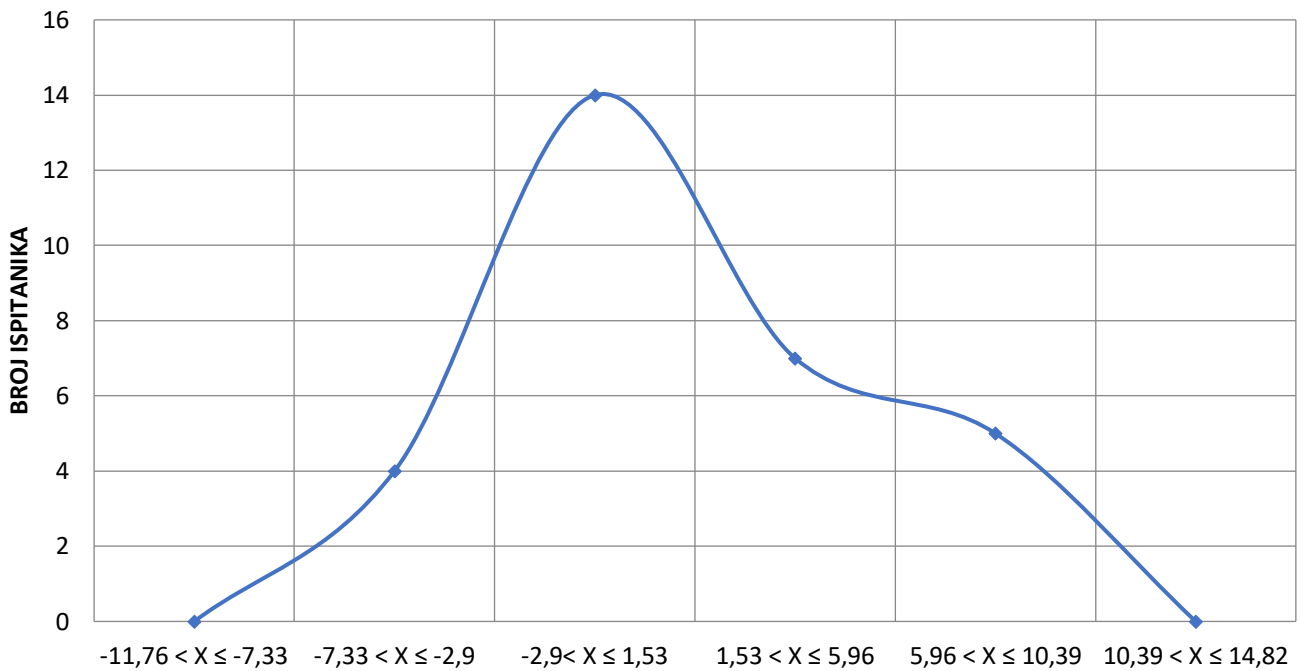


**Slika 7.** Raspodjela apsolutne vrijednosti kuta među muškim ispitanicima (%)

Budući da kut može biti pozitivne i negativne vrijednosti, prilikom računanja raspodjele u obzir treba uzeti realne vrijednosti kuta. Obzirom da je realna vrijednost kuta između Camperove linije i okluzijske plohe određena prirodnim kraniofacijalnim obilježjima, za očekivati je da će raspodjela pratiti normalnu ili Gaussovu raspodjelu, tj. očekuje se da će najveći postotak ispitanika biti grupiran oko aritmetičke sredine, dok će ekstremnim vrijednostima kuta pripadati najmanji postotak ispitanika. Takva raspodjela bi grafički trebala imati oblik zvona, odnosno Gaussove krivulje.

Potrebno je izračunati aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju realnih vrijednosti kutova za ukupni uzorak ispitanika za izradu grafa kojim bi se prikazala njihova raspodjela. Uz pomoć računalnog programa *Microsoft Excel 2007* izračunate su potrebne vrijednosti. Aritmetička sredina uzorka iznosi  $1,53^\circ$ , a standardna devijacija  $4,43^\circ$ . **Grafikon 1** prikazuje raspodjelu realnih vrijednosti kuta za ukupni uzorak ispitanika koristeći te parametre. Grafikon uvelike podsjeća na normalnu raspodjelu, odnosno Gaussovu krivulju.

## RASPODJELA REALNE VRIJEDNOSTI KUTA MEĐU SVIM ISPITANICIMA

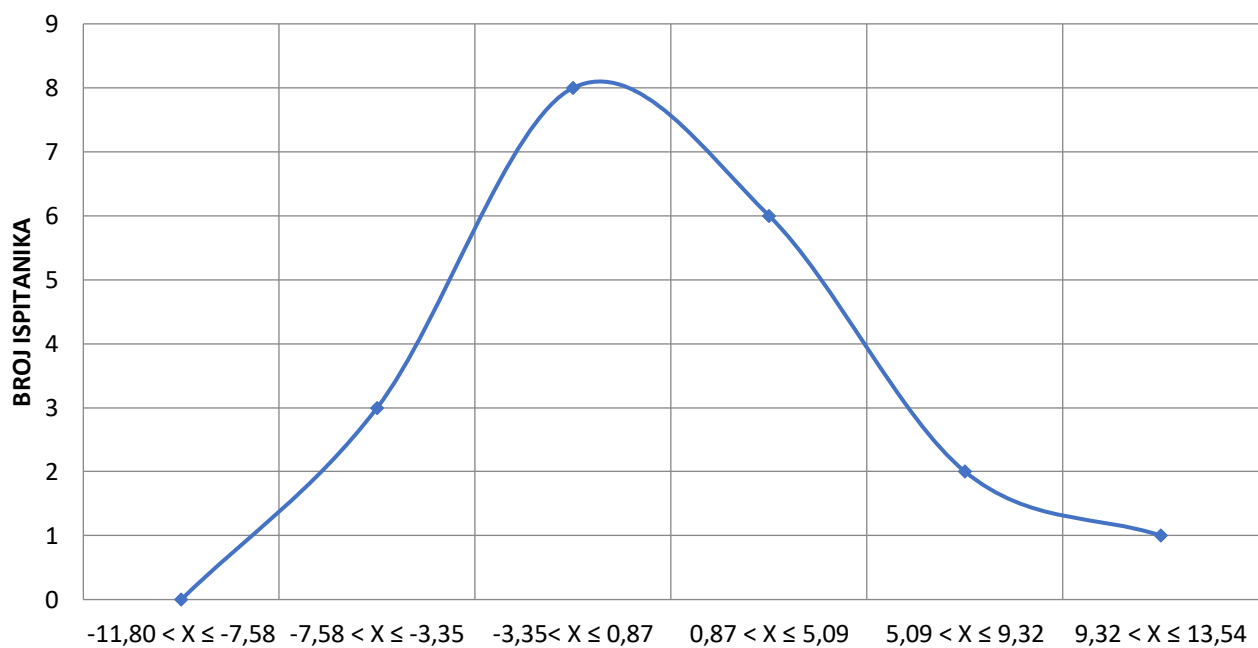


**Grafikon 1.** Raspodjela realne vrijednosti kuta među svim ispitanicima

Koristeći podatke za ispitanike ženskog spola gdje je aritmetička sredina  $0,87^\circ$ , a standardna devijacija  $4,225^\circ$ , a za ispitanike muškog spola gdje je aritmetička sredina  $2,86^\circ$ , a standardna devijacija  $4,76$  izrađeni su **grafikon 2** i **grafikon 3** koji prikazuju raspodjelu realnih vrijednosti kuta. **Grafikon 3** vjerojatno zbog manjeg broja ispitanika lošije prikazuje normalnu raspodjelu.

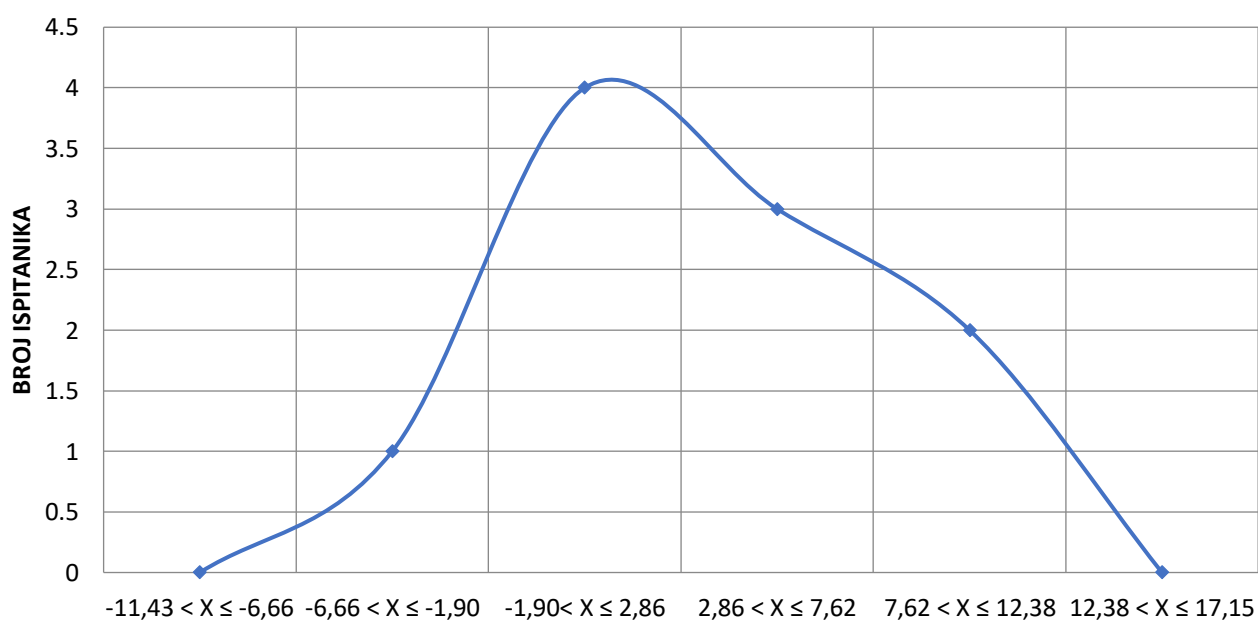


## RASPODJELA REALNE VRIJEDNOSTI KUTA MEĐU ŽENSKIM ISPITANICIMA



**Grafikon 2.** Raspodjela realne vrijednosti kuta kod ispitanika ženskog spola

## RASPODJELA REALNE VRIJEDNOSTI KUTA MEĐU MUŠKIM ISPITANICIMA



**Grafikon 3.** Raspodjela realne vrijednosti kuta kod ispitanika muškog spola

## **5. RASPRAVA**

Glavni cilj ovog istraživanja je ustvrditi i analizirati odnos Camperove linije u odnosu na okluzijsku plohu kod studenata dentalne medicine. Analizom pojedinačnih fotografija i mjerenjem vrijednosti kutova dobiveni su podaci na temelju kojih se može procijeniti kvaliteta korištenja Camperove linije u protetskoj sanaciji pacijenata. Na uzorku od 30 ispitanika izmjerene su realne vrijednosti kutova, izračunate prosječne vrijednosti kuta za tri promatrane skupine. Realni kut je u odnosu na spajanje linija pozitivan odnosno negativan ovisno o tome spajaju li se linije ispredili iza glave ispitanika.

U dentalnoj medicini kliničku važnost pridajemo kutu koji Camperova linija zatvara s okluzijskom plohom pri čemu zanemarujemo njegov predznak jer sam predznak kuta ne utječe na stabilnost protetskog nadomjestka. Utvrđeno je da svi ispitanici imaju kut između Camperove i okluzijske plohe manji od  $10^\circ$ . Unutar ukupne skupine ispitanika većina (63,33%) pripada razredu u kojem kut iznosi do  $5^\circ$ . Unutar ženske skupine ispitanika taj postotak je veći (75%), dok je unutar skupine muških ispitanika manji (40%). Skupina ženskih ispitanika je dvostruko brojnija i ima veću statističku vrijednost od skupine muških ispitanika.

Iz realnih vrijednosti kuta izračunate su aritmetičke sredine i standardne devijacije za svaku skupinu ispitanika te su izrađeni grafikoni za svaku skupinu ispitanika. Grafikoni pokazuju da raspodjela ovih veličina, čak i s ovim malim brojem uzoraka, nalikuje normalnoj ili Gaussovoj raspodjeli.

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da nema potpune paralelnosti između anatomske okluzijske plohe i Camperove linije. Najbliža vrijednost dobivena u ovom istraživanju iznosila je  $0,12^\circ$ . U kefalometrijskoj studiji koju je proveo Acharya B. (2) analizirano je 60 kefalograma i mjerio se kut između okluzijske plohe i Camperove linije. Zaljučak tog istraživanja je opovrgnuo da postoji apsolutna paralelnost između tih dviju ploha. Takav ishod istraživanja značajno utječe navrijednost Camperove linije kao referentne linije u mobilnoj protetici.

Prosječna apsolutna vrijednost kuta u ovom istraživanju iznosi  $3,67^\circ$ . Istraživanje koje je proveo Van Niekerk i suradnici na 33 bezuba pacijenta, otkrilo je nagib okluzijske plohe u odnosu na Camperovu liniju u iznosu od  $2,45^\circ$  (22). Koristili su donji rub tragusa kao stražnju točku Camperove linije kako bi osigurali dovoljno mjesta za smještaj umjetnih stražnjih maksilarnih zubi. Ispitanici u Van Niekerkovoju studiji su bili bezubi i položaj

umjetnih stražnjih maksilarnih zubi u usporedbi s prirodnom denticijom objašnjava razliku u rezultatima.

Karkazis i Polysois (23) u svojoj su kefalometrijskoj studiji pokazali da atomska okluzijska ploha i rekonstruirana protetska ploha nisu paralelne s ala-tragus linijom. Prosječni kutovi za prirodnu i umjetnu denticiju iznosili su  $2,84^\circ$  odnosno  $3,25^\circ$ . Koristili su sredinu tragusa kao stražnju točku ala-tragus linije koja je korištena i u ovom istraživanju.

Ismail i Bowman (20) su ispitivali odnos okluzijske plohe i camperove linije i zaključili da proteze napravljene po tim kriterijima imaju okluzijsku plohu nagnutu nešto više prema straga. Nissan i suradnici (24) su u svom istraživanju zabilježili kut između Camperove i okluzijske ravnine od  $7,08^\circ$ . Abraham i Carey (25) su pronašli razliku između Camperove linije i okluzijske plohe od  $9,66^\circ$ .

U istraživanju Seiferta D. i suradnika (7) provedenom na uzorku od 60 kefalograma studenata zagrebačkog sveučilišta, analizirano je sedam referentnih linija važnih za orijentaciju protetske plohe. Utvrđeno je da najmanji kut između Camperove linije i okluzijske plohe iznosi u prosjeku  $5,37^\circ$ . Od svih istraženih referentnih ploha, najveća pronađena varijabilnost kuta je između Camperove linije i okluzijske plohe s standardnom devijacijom od 3,45 i koeficijentom varijabilnosti od 64,34%. Visok koeficijent varijabilnosti u ovom istraživanju ukazuje na izražene varijacije nagiba okluzijske plohe koje se pojavljuju i kod ispitanika s približno idealnom okluzijom.

Petričević N. i suradnici (26) u svom su istraživanju, koje je uključivalo 56 ozubljenih eugnatih studenata dentalne medicine, izračunali prosječnu vrijednost kuta od  $3,94^\circ$  između okluzijske plohe i Camperove linije. Takav rezultat podudara se s rezultatima ovog istraživanja. Kroz mnoge istraživačke radove ukazano je da položaj i nagib okluzijske plohe može varirati ovisno o različitim skeletnim konfiguracijama (27). Etnička varijabilnost s različitim skeletnim konfiguracijama uzrokuje razlike u rezultatima dobivenim poštujući univerzalne norme za određivanje (28). U ovom istraživanju nacionalna pripadnost ispitanika jednaka je onoj na kojoj je provedeno istraživanje Petričevića i suradnika što doprinosi poklapanju dobivenih rezultata.

Odstupanje rezultata ovog istraživanja u usporedbi s drugim proizlazi uglavnom od razlika u definiciji referentnih točaka. Nadalje, ova studija ima nedostatak koji utječe na rezultate istraživanja. Ukupni uzorak je malobrojan i potrebno ga je proširiti daljnim istraživanjima da bi se dobio bolji uvid u raznolikost važnih kraniofacijalnih obilježja u svrhu izrade protetskog rada.

## **6. ZAKLJUČAK**

Zaključci izvedeni iz ovog istraživanja su sljedeći:

1. Ne postoji apsolutna paralelnost između Camperove linije i okluzijske plohe kod eugnatih ozubljenih ispitanika.
2. Prosječan apsolutan kut koji zatvaraju Camperova linija i okluzijska ploha iznosio je  $3,67^\circ$ .
3. Postotak ispitanika čija je apsolutna vrijednost kuta iznosila do  $5^\circ$  je 63,33% (n=19). Takav položaj okluzijske plohe na Camperovu liniju omogućava optimalnu silu prilikom zagriža uz minimalnu mišićnu kontrakciju.
4. Postotak ispitanika u svim promatranim skupinama (ukupna, ženska, muška) s negativnim predznakom kuta iznosi 40%.
5. Raspodjela realnih vrijednosti kuta koji zatvaraju Camperova linija i okluzijska ploha, nalikuje normalnoj ili Gaussovoj raspodjeli, što je bilo za očekivati budući da je riječ o prirodnom svojstvu poput mase, visine ili inteligencije koje se također ravnaju po normalnoj raspodjeli.

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**



1. Kraljević K. Potpune proteze. Zagreb: Areagrafika; 2001.
2. Acharya, B. Comparison of Maxillary Occlusal Plane with Various Craniofacial Reference Lines in Nepalese and Indian Young Adults. *Ortho J Nepal*. 2011; 16–19.
3. Ramfjord S, Ash BS. Occlusion. WB Saunders Comp. Philadelphia-Tokio, 1983.
4. Kumar P, Parkash H, Bhargava A, Gupta S, Bagga DK. Reliability of anatomic reference planes in establishing the occlusal plane in different jaw relationships: a cephalometric study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013 Dec;13(4):571-7.
5. Yasaki M. The height of occlusal rim and the interocclusal distance. *J Prosthet Dent* 1961;11:26–31.
6. Karkazis HC, Polyzois GL, Zissis AJ. Relationship between Ala-tragus line and natural occlusal plane. Implications indenture prosthodontics. *Quintessence Int* 1986; 17:253-5.
7. Seifert D, Jerolimov V, Carek V, Ibrahimagić L. Odnosi referentnih ravnina za orijentaciju protetske plohe. *Acta stomatologica Croatica*. 2000; 405-411.
8. Okane H. The effect of anteroposterior inclination of the occlusal plane on biting force. *J Prosthet Dent*. 1979;44:497–501.
9. Al Quran FA, Hazza'a A, Al Nahass N. The position of the occlusal plane in natural and artificial dentitions as related to other craniofacial planes. *J Prosthodont*. 2010; 19: 601-5.
10. Ogawa T, Koyano K, Suetsugu T. The relationship between inclination of the occlusal plane and jaw closing path. *J Prosteth Dent*. 1996; 76(6):576-80.
11. Urbano A, Santana-Penin, Maria J. Mora. The occlusal plane indicator: A new device for determining the inclination of the occlusal plane. *J Prosth Dent*. 1998; 374-375.
12. Shetty S, Zargar NM, Shenoy K, Rekha V. Occlusal plane location in edentulous patients: a review. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013 Sep;13(3):142-8.
13. Celebic A, Valentic-Peruzovic M, Kraljevic K, Brkic H (1995) A study of the occlusal plane orientation by intra-oral method. *J Oral Rehabil*. 22:233–236.
14. Winkler S. Essentials of complete denture prosthodontics, 2nd edn. St. Louis: Ishiyaku Euro America Inc., 2004.
15. Carey PD. Occlusal plane orientation and masticatory performance of complete dentures. *J Prosthet Dent*. 1978; 39:368.
16. Gysi A. Die Gysi Methode—Die Herstellung einer totalen Prothese nach Prof. Gysi. De Trey; Berlin: 1932.
17. Wiskott HWA, Belser UC. A rationale for a simplified occlusal design in restorative dentistry: Historical review and clinical guidelines. *J Prosthet Dent*. 1995; 73:169–83.

18. Kulmer S, Ruzicka B, Stainer M, Niederwanger A. Established prosthodontic rules confirmed in natural adolescent occlusion. *J. Stomat. Occ. Med.* 2011; 4:20–27.
19. Kazanoglu A, Unger JW. Determining the occlusal plane with the Camper's plane indicator. *J Prosthet Dent.* 1992;67(4):499-501.
20. Ismail YH, Bowman JF. Position of the occlusal plane in natural and artificial teeth. *J Prosthet Dent* 1968;20:407-11.
21. Spratley MH. A simplified technique for determining the occlusal plane in full denture construction. *J Oral Rehabil* 1980;7:31.
22. Niekerk FWV, Miller VJ, Bibby RE. The ala-tragus line in complete denture Prosthodontics. *J Prosthet Dent* 53:67–69.
23. Karkazis HC, Polyzois GL. Cephalometrically predicted occlusal plane: Implications in removeable prosthodontics. *Prosthet Dent* 1991;65:258.
24. Nissan J, Barnea E, Zeltzer C, Cardash H. Relationship between the craniofacial complex and size of the resorbed mandible in complete denture wearers. *Journal of Oral Rehabilitation* 2003;30(12):1173-6.
25. Abrahams R, Carey P. The use of the ala-tragus line for occlusal plane determination in complete dentures. *Journal of dentistry* 1979;7(4):339-4.
26. Petricevic N, Celebic A, Celic R, Baucic-Bozic M. Natural head position and inclination of craniofacial planes. *Int J Prosthodont* 2006;19:279-80.
27. Augsburg R. Occlusal plane relation to facial type. *J Prosthet Dent* 1953; 755-70.
28. Hartono R. The occlusal plane in relation to facial types. *J Prosthet Dent.* 1967. Jun;17(6):549-58.

## **8. SAŽETAK**

**Cilj istraživanja:** Glavni cilj istraživanja je ispitati i potvrditi odnos Camperove linije i okluzijske plohe kod ozubljenih eugnatih ispitanika.

**Materijali i metode:** U istraživanju je sudjelovalo 30 ispitanika, studenata dentalne medicine. Ispitanicima je postavljena Foxova ploha na gornje zube, zatim su fotografirani u lateralnoj projekciji. Fotografije ispitanika prebačene su u računalni program gdje je nacrtana Camperova linija. Izmjeren je kut koji zatvaraju Camperova linija i okluzijska ploha. Analiza podataka napravljena je pomoću programa *Microsoft Excel 2007*.

**Rezultati:** Prosječna apsolutna vrijednost kuta iznosi  $3,67^\circ$ . Utvrđeno je da ne postoji apsolutna paralelnost između ovih dviju linija. U svim skupinama ispitanika, kod 40% ispitanika linije su zatvarale negativan kut. Postotak ispitanika čija je apsolutna vrijednost kuta iznosila do  $5^\circ$  je 63,33% (n=19) što se smatra optimalnim kutem. Nakon izračuna karakterističnih statističkih vrijednosti (mimum, maksimum, aritmetička sredina, standardna devijacija) i izrade grafičkog prikaza utvrđeno je da realne vrijednosti kuta imaju tendenciju normalne raspodjele po Gaussovoj krivulji.

**Zaključak:** Ne postoji apsolutna paralelnost između Camperove linije i okluzijske plohe. Povoljan odnos ovih dviju linija ima 63,33% ispitanika. Realne vrijednosti kuta između te dvije linije imaju tendenciju normalne raspodjele po Gaussovoj krivulji.

## **9. SUMMARY**

**Diploma thesis title:** Relationship between Camper's and occlusal plane in toothed eugenic subjects.

**Objectives:** The main goal of the study is to examine and confirm the relationship between the Camper line and the occlusal plane in the toothed eugenic subjects.

**Materials and methods:** Thirty subjects, dental students, participated in the study. Fox's plane was placed on the upper teeth of the subjects, then photographed in a lateral projection. Photos of the subjects were transferred to a computer program where the Camper's line was drawn. The angle closed by the Camper's line and the occlusal plane was measured. Data analysis was done using Microsoft Excel 2007.

**Results:** The average absolute value of the angle is  $3,67^\circ$ . It was found that there is no absolute parallelism between these two lines. In all groups of subjects, in 40% of them the lines close a negative angle. The percentage of subjects whose absolute angle value was up to  $5^\circ$  is 63,33% (n=19) which is considered the optimal angle. After calculating the characteristic statistical values (minimum, maximum, arithmetic mean, standard deviation) and making a graphic presentation, it was determined that the real values of the angle tend to be normally distributed according to the Gaussian curve.

**Conclusion:** There is no absolute parallelism between the Camper's line and the occlusal plane. 63,33% of subjects have a favorable relationship between these two lines. The real angle values between the two lines have the tendency of normal distribution along the Gaussian curve.

## **10. ŽIVOTOPIS**

**OSOBNI PODATCI:**

**Ime i prezime:** Kristina Rančić

**Državljanstvo:** hrvatsko

**Datum i mjesto rođenja:** 27. svibnja 1997. godine, Split, Republika Hrvatska

**Elektronska pošta:** kristina.rancic5@gmail.com

**OBRAZOVANJE:**

2012. - 2016. IV. gimnazija „Marko Marulić“, Split

2016. - 2022. Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, studij Dentalne medicine

**JEZICI:**

Engleski - tečno

Njemački - osnovno

**AKTIVNOSTI:**

Rujan 2021. sudjelovanje na iTop tečaju

Veljača 2022. Sudjelovanje na „Latest trends in modern aesthetic and restorative dentistry“,  
Lihtenštajn

Srpanj 2022. sudjelovanje na FANTAstičnoj radionici iz strojne endodoncije

Asistiranje u privatnoj ordinaciji dentalne medicine

Studentski posao u agenciji Ipsos