

Odnosi referentnih ravnina za orijentaciju protetske plohe

Davor Seifert¹
Vjekoslav Jerolimov¹
Vlado Carek²
Lejla Ibrahimagić³

¹Privatna stomatološka ordinacija Zagreb i Zavod za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
²Zavod za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,
³Dom zdravlja, Zenica Bosna i Hercegovina

Sažetak

Tijekom izrade protetskih nadomjestaka često se nameće upotreba jedne ili više referentnih ravnina. U literaturi postoje različita mišljenja o međusobnim odnosima referentnih ravnina koje se rabe u protetskom zbrinjavanju pacijenata. Na uzorku od 60 kefalograma, ispitanika s normalnom okluzijom, analizirano je sedam varijabli ili kutova: kut koji zatvaraju (1) okluzijska i mandibularna linija, (2) Camperova i palatalna linija, (3) frankfurtska i Camperova linija, (4) frankfurtska i palatalna linija, (5) palatalna i okluzijska linija, (6) frankfurtska i okluzijska linija i (7) Camperova i okluzalna linija. Primijenjena je rendgenkefalometrijska tehnika i kutovi između linija su izmjereni. Dobiveni rezultati statistički su obrađeni primjenom osnovnih statističkih parametara i raščlambom korelacija. Rezultati pokazuju varijabilnost okluzijske ravnine u odnosu prema ostalim referentnim ravninama čak i u ispitanika s normalnom okluzijom. Najveću varijabilnost pokazao je kut između Camperove i okluzijske ravnine. Velika varijabilnost toga kuta upućuje na nepouzdanost određivanja protetske ravnine ili umjetne okluzijske ravnine s pomoću camperove ravnine.

Ključne riječi: referentne ravnine, rendgenkefalometrija.

Acta Stomat Croat
2000; 405-411

IZVORNI ZNANSTVENI
RAD
Primljeno: 12. rujna 2000.

Adresa za dopisivanje:

Dr. Davor Seifert
Zavod za stomatološku
protetiku
Stomatološki fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Gundulićeva 5, 10000 Zagreb

Uvod

Stomatognatni je sustav funkcijsko jedinstvo sastavljeno od: zuba, njihovih potpornih struktura, čeljusti, temporomandibularnih zglobova, glavnih i pomoćnih žvačnih mišića (uključujući mišić jezika

i obraza), krvožilnog i živčanog sustava (1). Žvačni mišići pobuđuju se središnjim i perifernim živčanim sustavom i aktivni su dijelovi sustava, a zubi i njihove potporne strukture pasivni su dijelovi sustava. Funkcijske i strukturne promjene ili smetnje u bilo kojem dijelu sustava reflektirati će se kao funkcijske

ili strukturne promjene u jednom ili više dijelova stomatognatnoga sustava koji su možda i udaljeni od dijela prvotno zahvaćenog promjenom (2).

Osnovne motorne funkcije stomatognatnoga sustava i početni oblik, veličina i položaj dijelova stomatognatnoga sustava određeni su genetskim čimbenicima. Individualne karakteristike (međučeljusni odnosi, položaj skupina zuba i izgled okluzijske ravnine) oblikuju se tijekom rasta i razvoja zbog funkcijskih podražaja okolnih tkiva i utjecaja vanjskih čimbenika. Na taj način stvara se individualni oblik okluzije karakterističan za svaku jedinku (3,4).

Okluzija u rasponu od najteže anomalije do optimalne sa stalnim varijacijama između tih krajnosti predstavlja rezultat rasta skeleta, dentalnoga razvoja i neuromuskularne aktivnosti (5).

Specifično oblikovan okluzijski kompleks postaje uvjet za normalno odvijanje osnovnih funkcija stomatognatnoga sustava, poglavito funkcija žvakanja i govora. Tijekom rasta i razvoja te se funkcije prilagođavaju individualnom morfološkom tipu okluzije (6). Osnovni tijekovi i smjerovi neuromuskularne aktivnosti u stomatognatnom sustavu, uvjetovani naslijeđem i utvrđeni tijekom života, zadržavaju se i nakon gubitka zuba. Moguće ih je ponovno uspostaviti izradom nadomjestka koji vjerno rekonstruira nekadašnji, izvorni oblik okluzije (7,8).

Artikulator, kao mehanički sklop koji simulira pokrete čeljusti i međusobne odnose zuba tijekom funkcije, nužan je za dijagnostičke i terapijske postupke (9). Prijenos odljeva čeljusti u artikulatorski prostor u pravilnim prostornim odnosima prema bazi lubanje, odnosno temporomandibularnim zglobovima, moguć je jedino uz pomoć obraznoga luka (10-23). Osnova prijenosa obraznim lukom je prijenos referentne ravnine glave u artikulatorski sustav. Uporabom različitih referentnih ravnina ne mijenja se centrični odnos odljeva, ali se vancentrični odnosi tijekom kretnji mijenjaju, što ima utjecaja na visinu i nagib kvržica. U literaturi postoje velike razlike u vezi s međusobnim odnosima referentnih linija (24-43).

Svrha je ovog istraživanja odrediti rendgenkefalometrijske parametre s pomoću kojih je moguće najpouzdanije rekonstruirati okluzijsku ravninu tijekom oralno rehabilitacijskih zahvata.

Materijal i postupak

Uzorak od 60 latero-lateralnih kefalograma izabran je iz zbirke radiograma ispitanika s normalnom okluzijom. Izabrani radiogrami napravljeni su na studentima iz Zagreba i okolice prema sljedećim uvjetima: svi ispitanici morali su imati 28 do 32 zuba u zubnim lukovima prihvatljiva oblika, klasu I po Angleu, i biti bez ortodontskog tretmana ili traume ispitivanoga područja (Tablica 1).

Tablica 1. *Struktura uzorka*

Table 1. *Structure of the sample*

Starost / Age	Muški / Male	Ženski / Female	Ukupno / Total
19	10	10	20
20	10	10	20
21	10	10	20
			20

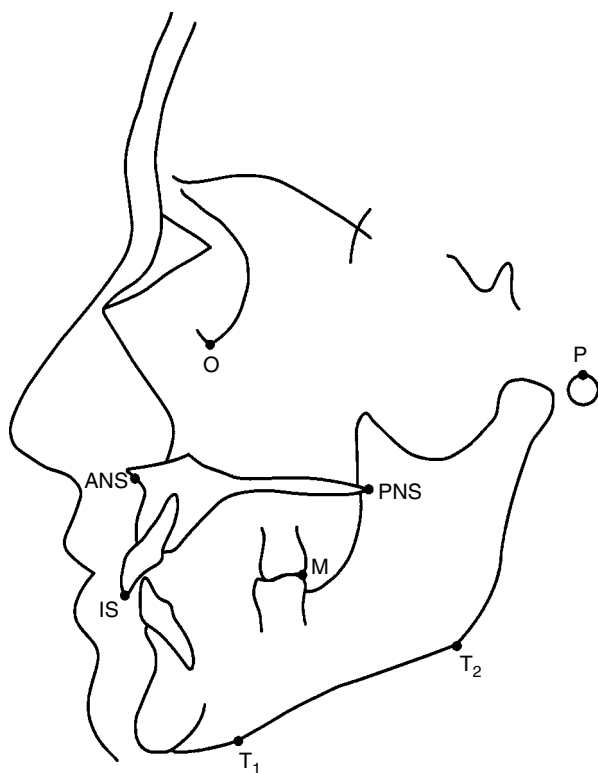
Primijenjena je uobičajena rendgenkefalometrijska tehnika, a kefalogrami su izrađeni u maksimalnoj interkuspidaciji (Slika 1).

Definicije rendgenkefalometrijskih točaka:

- Or - Orbitale - najniža točka infraorbitalnog ruba;
- P - Porion - najviša točka gornjega ruba vanjskog slušnog hodnika, jednaka je najvišoj točki olive kefalostata;
- ANS - Anterior nasal spine - točka na donjoj konturi spinae nasalis anterior gdje je njezina debljina 3 mm;
- PNS - Posterior nasal spine - vrh spinae nasalis posterior palatinalne kosti;
- IS - Incision superius - najanteriornija točka incizalnog brida srednjega gornjeg sje-kutića;
- M - Molare - vrh distobukalne kvržice prvoga gornjeg molara;
- T1 - Prednja dodirna točka - prednja dodirna točka tangente na donji rub mandibule, i
- T2 - Stražnja dodirna točka - stražnja dodirna točka tangente na donji rub mandibule.

Definicije linija koje su uporabljene u ovom istraživanju:

- FH - frankfurtska horizontala - linija iz točke orbitale do točke porion;



Slika 1. Rendgenkefalometrijske točke upotrebljene u ovom istraživanju. OR - Orbitale, P - Porion, ANS - Anterior nasal spina, PNS - Posterior nasal spina, IS - Incisivus superior, M - Molare, T1 - Anterior tangent point, T2 - Posterior tangent point

Figure 1. Roentgencephalometric points used in the investigation. OR - Orbitale, P - Porion, ANS - Anterior nasal spina, PNS - Posterior nasal spina, IS - Incisivus superior, M - Molare, T1 - Anterior tangent point, T2 - Posterior tangent point.

CL - Camperova linija - linija od točke ANS do točke P;

PL - palatalna linija - linija koja spaja točke ANS i PNS;

OL - okluzijska linija - linija između točaka IS i M, i

ML - Mandibularna linija - linija između točaka T1 i T2.

Kutovi definirani točkama odnosno linijama:

OL - ML, CL - PL, Fh - CL, FH - PL,
PL - OL, FH - OL i CL - OL.

Svi kefalogrami su precrtani na prozirnu foliju. Točke i linije su precrtane i kutovi izmjereni. Sva su mjerenja radila dva istraživača postupkom dvostruke provjere. Između izmjerenih vrijednosti obaju istraživača nije bilo značajne razlike niti za jednu

varijablu, pa stoga nije računana pogriješka u postupku. Sve vrijednosti kutova izmjerene su s točnošću od 0,5 stupnjeva. Izmjerene vrijednosti su statistički obrađene.

Rezultati i rasprava

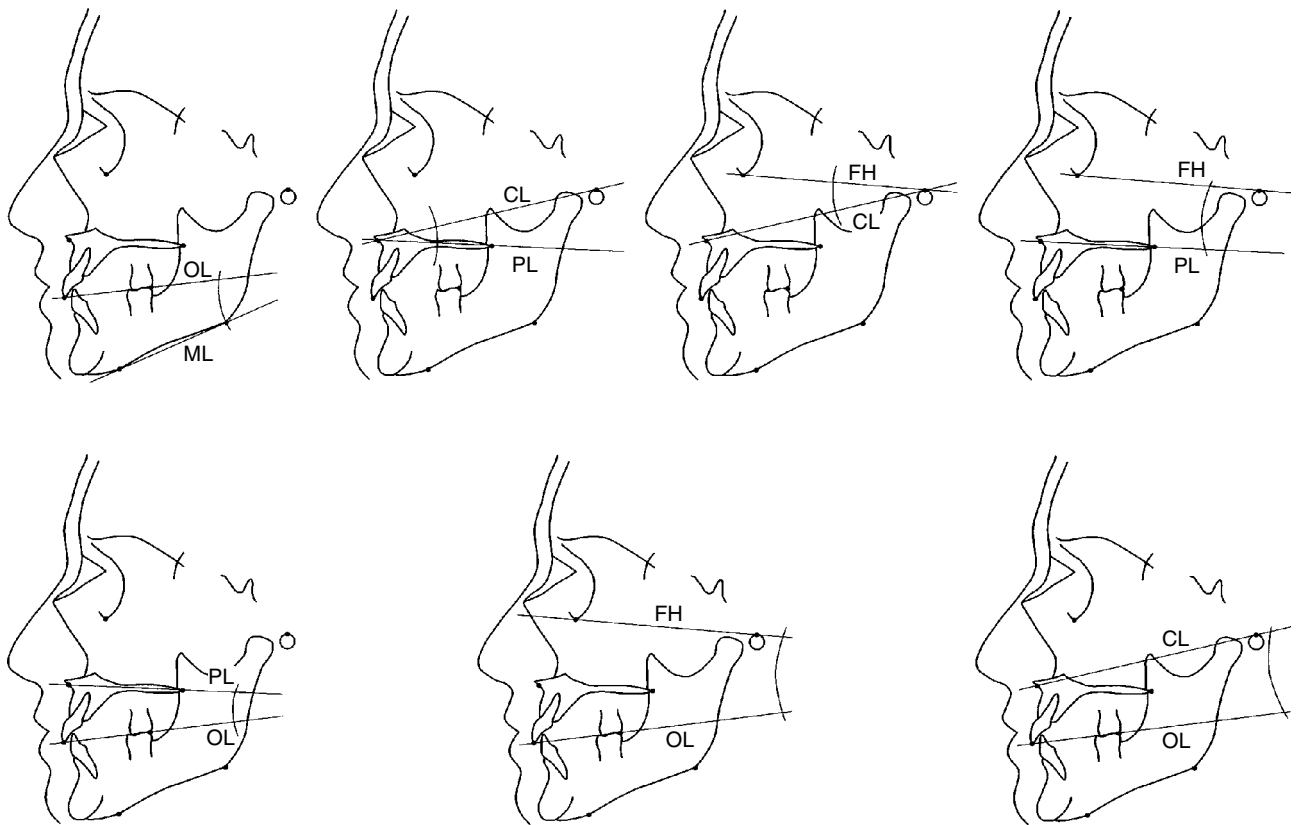
Srednje vrijednosti ispitivanih varijabli prikazane su u Tablici 2 s osnovnim pokazateljima varijabilnosti.

Okluzijska linija pokazuje najveći kut u odnosu prema donjemu rubu mandibule gdje je srednja vrijednost 13,32 stupnja. Dobivena vrijednost odstupa tek minimalno od rezultata ostalih autora (46,47). Najmanji kut okluzijske ravnine zabilježen je prema Camperovoj ravnini sa srednjom vrijednosti od 5,37 stupnjeva. Najveća varijabilnost pronađena je između Camperove i okluzijske ravnine sa standardnom devijacijom od 3,45 i koeficijentom varijabilnosti od 64,34%, dok je najmanja varijabilnost uočena kod varijable FH - CL ($T=1.99$, $CV= 11,95$).

Raščlamba korelacija, procjenjujući neizravno pouzdanost referentnih linija, pokazala je najveću povezanost između FH - CL i OL - ML varijable (Tablica 3).

Srednja vrijednost kuta između Camperove i palatalne linije je 12,4 stupnja uz standardnu devijaciju od 2,4 u ovom istraživanju.

Srednja vrijednost FH - CL kuta iznosi 16,7 stupnjeva s minimalnom varijabilnošću, potvrđujući razmjernu stabilnost odnosa frankfurtske i Camperove linije. Olsson i Posselt izvijestili su da je vrijednost toga kuta 17,1 stupanj uz standardnu devijaciju od 2,8 u švedskoj populaciji (37). Za kinesku populaciju, Ow i suradnici navode 19,2 stupnja za vrijednost toga kuta sa standardnom devijacijom od 2,0 (36). Hortono je dokazao varijacije toga kuta u odnosu prema raznim tipovima lica od 13 do 15,9 stupnjeva (24). Uputa za uporabu Artex artikulatorskoga sustava, proizvođača Girbach Dental, navodi vrijednost od 10 do 15 stupnjeva za kut između frankfurtske i Camperove linije (48). Vrijednost kuta dobivena ovim istraživanjem razlikuje se od vrijednosti koju navodi Suvin (47). Premda Suvin nije naveo kojim je postupkom dobio kut od 9,3 stupnja, ta je vrijednost jednaka vrijednosti koju Augsburgerski navodi za kut između



Slika 2. Kutovi. OL-ML - kut između okluzalne linije i mandibularne linije; CL-PL - kut između kamperove linije i palatalne linije; FH-CL - kut između frankfurtske horizontale i Camperove linije; FH-PL - kut između frankfurtske horizontale i palatalne linije; PL-OL - kut između palatalne linije i okluzalne linije; FH-OL - kut između frankfurtske horizontale i okluzalne linije; CL-OL - kut između Camperove linije i okluzalne linije

Figure 2. Angular variables. OL-ML - Occlusal line-Mandibular line angle; CL-PL - Camper's line-Palatal line angle; FH-CL - Frankfort horizontal-Camper's line angle; FH-PL - Frankfort horizontal-Palatal line angle; PL-OL - Palatal line-Occlusal line angle; FH-OL - Frankfort horizontal-Occlusal line angle; CL-OL - Camper's line-Occlusal line angle

Tablica 2. Osnovni statistički pokazatelji

Table 2. Statistical evaluation

Kut / Angle	OL - ML	CL - PL	FH - CL	FH - PL	PL - OL	FH - OL	CL - OL
mean	13,32	12,47	16,70	5,05	7,58	11,42	5,37
SD	3,86	2,99	1,99	2,93	3,19	4,63	3,45
CV	29,03	23,99	11,95	58,10	42,04	40,52	64,34
min	6,00	6,00	12,50	0,00	1,00	1,00	0,00
max	21,00	20,00	21,00	11,50	16,00	21,00	15,00

Legenda / Legend:

mean - srednja vrijednost / mean value

SD - standardna devijacija / standard deviation

CV - koeficijent varijacija / coefficient of variation

min - minimalna vrijednost / minimal value

max - maksimalna vrijednost / maximal value

Tablica 3. Korelacije varijabli

Table 3. Correlation matrix

	OL - ML	CL - PL	FH - CL	FH - PL	PL - OL	FH - OL	CL - OL
OL - ML	1,000						
CL - PL	0,072	1,000					
FH - CL	0,929	0,167	1,000				
FH - PL	0,015	0,704	0,584	1,000			
PL - OL	0,051	0,248	0,029	0,149	1,000		
FH - OL	0,158	0,495	0,565	0,597	0,540	1,000	
CL - OL	0,111	0,536	0,155	0,393	0,600	0,825	1,000

Critical value (1 - tail, 0,05) = +/- 0,21453

Critical value (2 - tail, 0,05) = +/- 0,25398

frankfurtske i okluzalne linije pri bimaksilarnoj protrakciji (21). Vrijednost koju navode Olsson i Posselt gotovo je jednaka našem rezultatu i razlikuje se od nalaza Hortona (37,24).

Kut FH - PL pokazuje najmanje vrijednosti u ovome istraživanju, što upućuje na razmjernu usporednost frankfurtske linije i baze gornje čeljusti. Gonzales i Kingery pronašli su da je kut između tih linija 4,0 stupnja (35).

U našem istraživanju PL - OL kut ima prosječnu vrijednost od 7,58 stupnjeva. Sinobod navodi 9,68 stupnjeva za isti kut, što vrlo malo odstupa od našega rezultata (46). L'Estrange i Vig navode vrijednosti od 7,5 stupnjeva u ispitanika s prirodnom denticijom, što je gotovo jednako našem rezultatu (40). Suvin iznosi vrijednost od 15 stupnjeva za taj kut, ali bez podataka o postupku kojim je vrijednost dobivena (47).

Odnos frankfurtske i okluzalne linije (FH - OL) u našem istraživanju procijenjen je na 11,42 stupnja. Hortono i Augsburg navode o statistički znatnu razliku za vrijednost toga kuta kod raznih tipova lica (24, 21). Za isti kut Dows iznosi prosječnu vrijednost od 9,5 stupnjeva, Mayne 7,4 stupnja, Bushra 8,2 stupnja i Hughes 9,0 stupnjeva (49), što je jednako nalazima Gonzalesa i Kingerya (35). Olsson i Posselt navode kut od 10,7 stupnjeva i standardnu devijaciju od 0,5 za taj kut u švedske populacije. Ow i suradnici navode pak 11,2 stupnja sa standardnom devijacijom od 4,5 za kinesku populaciju (36). Čelebić i suradnici utvrdili su da je kut između frankfurtske i okluzijske linije 9,42 stupnja za prirodne zube i 8,53 stupnja za umjetne

(50). Vrijednost dobivena ovim istraživanjem vrlo malo odstupa (0,528 stupnjeva) od vrijednosti koju navodi Augsburg. Odstupanja od ostalih autora mogu se objasniti razlikama u definiciji okuzijske linije i različitim metodološkim pristupima. Široka distribucija izmjerenih vrijednosti od 5 do 25 stupnjeva upućuje na individualne morfološke varijacije, koje su također potvrđene koeficijentom varijabilnosti (CV = 40,52).

Za OL - CL kut Augsburg navodi srednju vrijednost od 3,2 stupnja za mandibularnu retruziju, 4,5 stupnjeva za maksilarnu protruziju i mandibularnu retruziju, što nije bilo statistički znatno u njegovoj studiji, 7,3 stupnja za bimaksilarnu protruziju i 7,9 stupnjeva za mandibularnu protruziju (21). Dva posljednja rezultata bila su statistički znatna. Hortono navodi da srednja vrijednost toga kuta iznosi 2,3 stupnja kod bimaksilarne protruzije i 3,6 stupnjeva kod maksilarne protruzije, 1,5 stupnjeva za maksilarnu protruziju i mandibularnu retruziju, 0,0 stupnjeva za mandibularnu retruziju, 2,5 stupnjeva za bimaksilarnu retruziju i 5,6 stupnjeva za mandibularnu protruziju (24). Karkazis i suradnici istraživali su odnos Camperove i okluzalne linije i pronašli da kut između tih linija varira ovisno o stražnjoj referentnoj točki (porion, sredina vanjskoga slušnog hodnika, donji rub vanjskoga slušnog hodnika) (33). Abrahams i Carey pišu od vrijednosti od 9,66 stupnjeva za isti kut (26). Karkazis i Polyzois navode kut od 2,88 stupnjeva (45), a Olsson i Posselt od 6,7 stupnjeva (37), Van Niekerk i suradnici opazili su korelaciju umjetne okluzijske ravnine i Camperove linije (32), premda usporednost tih linija nije korištena pri definiranju

umjetne okluzijske ravnine. Kut između ispitivanih linija u njihovu istraživanju iznosio je 2,45 stupnjeva. Ow i suradnici pišu o kutu od 8,3 stupnja za kinesku populaciju (36). Stanišić određuje vrijednosti između 0,4 i 2,5 stupnjeva za taj kut, dok Seifert i suradnici (51) navode vrijednost od 3,58 stupnjeva mjerenu na slučajnom uzorku.

Vrijednost dobivena ovim istraživanjem je 5,37 stupnjeva i slaže se s rezultatima Karkazisa i suradnika (33), Augsburgera za mandibularnu retruziju (21), Stanišića (44), Seiferta i suradnika (51) te Hortona (24). Odstupanja od nalaza ostalih istraživača proizlaze iz različitih definicija referentnih točaka. Sve vrijednosti dokazuju da Camperova i okluzalna linija nisu usporedne. Određivanje položaja protetske plohe usporedno s Camperovom linijom posteriorno, kako je uobičajeno, nije pouzdano u svim slučajevima. To je također potvrđeno visokim koeficijentom varijabilnosti od 64,34%, što pokazuje na velike varijacije nagiba okluzijske ravnine, čak i u ispitanika s gotovo idealnom okluzijom.

Visoka korelacija između varijabli OL - ML i FH - OL (0,92) vjerojatno je posljedica varijacija u dužini lica. Kod dužih lica oba su kuta proporcionalno veća, i obrnuto.

Visoka korelacija također je opažena između FH - OL i CL - OL varijabli (0,82), kao i kod CL - PL i FH - PL varijabli (0,70). To potvrđuje razmjerno stabilne odnose osnovnih parametara frankfurtske i Camperove linije, što je prije dokazano niskom varijabilnošću kuta koji zatvaraju te dvije linije ($T = 1,99$; $CV = 11,95$). Potpuno beznačajne korelacije varijabli PL - OL i OL - ML (0,051) pokazuju na veliku varijabilnost okluzijske linije u odnosu spram baza obiju čeljusti.

Zaključak

Možemo zaključiti da zbog varijabilnosti okluzijske linije, i u ispitanika s normalnom okluzijom, orijentacija okluzijske ravnine u artikulatorskom prostoru uporabom ispitivanih ravnina nije pouzdana u svim slučajevima. U slučajevima kad resorbcija alveolarnih nastavaka teče jednoliko i tijekom kratkoga razdoblja, razmjerna usporednost frankfurtske i palatalne ravnine može se koristiti u stomatološkoj protetici. Paraleliziranje okluzijske ravnine s gornjim i donjim nosačem odljeva artikulatora, ako su oni

usporedni frankfurtskoj ravnini, pogriješno je. Ovo je istraživanje pokazalo da okluzijska ravnina nije usporedna s frankfurtskom ravninom. Takva orijentacija okluzijske ravnine smanjit će anteroposteriorni nagib gornjega odljeva i imati utjecaja na postavu gornjih prednjih zuba. Okluzijska ravnina bit će spuštena u stražnjemu dijelu, što će poremetiti, ne samo estetiku proteze nego će negativno utjecati i na žvakanje. Zbog znatne varijabilnosti svih ispitivanih parametara u ovom istraživanju ni jedan se parametar ne može izabrati za orijentaciju okluzijske ravnine kod bezubih pacijenata. Znatne morfološke razlike koštanoga dijela sustava, koje neizbježno dovode do dentoalveolarnih i okluzijskih kompenzatornih prilagodbi, podupiru individualni pristup i korekciju nagiba okluzijske ravnine uporabom estetskih i fonetskih kriterija.

Literatura:

1. JEROLIMOV V. In Lapter V et al. Stomatološki leksikon. Zagreb: Globus 1990: 256.
2. RAMFJORD S, ASH MM OCCLUSION. Philadelphia - London - Tokyo: WB Saunders 1995.
3. SCOTT JH. The growth and function of the muscles of mastication in relation to the development of the facial skeleton and of the dentition. Am J Orthodont 1954; 40: 432.
4. TAATZ H. Morphologische Grundlagen des orofazialen Systems und Einführung in die spezielle stomatologische Krankheitslehre. Leipzig: Barth Verlag, 1976.
5. KEELING SD, RIOLO ML, MARTIN RE, TEN HAVE TR. A multivariate approach to analysing the relation between occlusion and craniofacial morphology. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989; 95: 297-305.
6. BATES PJ. Masticatory function, a review of the literature II: Speed of movement of the mandible, rate of chewing and forces developed in chewing. J Oral Rehabil 1975; 2: 349-61.
7. ASCHER F. Der totale Zahnersatz unter den Bedingungen des Gesichtsschedelaufbaus. München: Urban - Schwarzenbeck Verlag: 1971.
8. STRACK R. Die Kauflechengestaltung bei Brücken und Prothesen. Dtsch Zahnartl Z 1953; 8: 1012-6.
9. SHILLINGBURG TH, HOBBS S, WHITSETT DL. Fundamentals of fixed prosthodontics. Chicago - Berlin - Rio de Janeiro - Tokyo: Quintessence: 1981.
10. MCCOLLUM BB, STUART CE. Considering the mouth as a functional unit as the basis of a dental diagnosis, "A research report". Published CE Stuart. Ventura, California 1955.
11. BERGSTROM G. On the reproduction of dental articulation by means of articulators: a kinematic investigation. Acta Odont Scand 1950; 9: 25.

12. COLLETT HA. Movements of the temporomandibular joint and their relation to the problems of occlusion. *J Prosthet Dent* 1955; 5: 486.
13. BROTMAN DN. Hinge axis. *J Prosthet Dent* 1960; 10: 436-9.
14. BECK OH. Selection of an articulator and jaw registrations. *J Prosthet Dent* 1960; 10: 878-86.
15. WEINBERG LA. An evaluation of the face-bow mounting. *J Prosthet Dent* 1961; 11: 32-42.
16. WEINBERG LA. An evaluation of basic articulators and their concepts. Part I. Basic concepts. *J Prosthet Dent* 1963; 13: 622-44.
17. GORDON RS, STOFFER MW, CONNOR SA. Location of the terminal hinge axis and its effect on the second molar cusp position. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 99-105.
18. LAURITZEN AG, BODNER GH. Variation in location of arbitrary and true hinge axis points. *J Prosthet Dent* 1961; 224-9.
19. TETERUCK WR, LUNDEEN HC. The accuracy of an ear face-bow. *J Prosthet Dent* 1966; 16: 1039-46.
20. ABDAL-HADI L. The hinge axis: Evaluation of current arbitrary determination method and a proposal of a new recording method. *J Prosthet Dent* 1989; 62: 463-67.
21. AUGSBURGER HR. Occlusal plane relation to facial type. *J Prosthet Dent* 1953; 3: 755-70.
22. PRUDEN WH. The role of study casts in diagnostic and treatment planing. *J Prosthet Dent* 1960; 10: 707-710.
23. HICKEY JC, LUNDEEN HC, BOHANNAN HM. A new articulator for use in teaching and general dentistry. *J Prosthet Dent* 1966; 18: 425-37.
24. HORTONO R. The occlusal plane in relation to facial types. *J Prosthet Dent* 1967; 17: 549-58.
25. KARKAZIS CH, POLYZOIS LG. A study of the occlusal plane orientation in complete denture construction. *J Oral Rehabil* 1987; 14: 399-404.
26. ABRAHAMS R, CAREY PD. The use of the ala-tragus line for occlusal plane determination in complete dentures. *J Dent* 1979; 7: 339.
27. SPRATLEY MH. A simplified technique for determining the occlusal plane in full denture construction. *J Oral Rehabil* 1980; 7: 31.
28. WILLIAMS DR. Occlusal plane orientation in complete denture construction. *J Dent* 1982; 10: 311-14.
29. KAPUR KK, SOMAN S. The effect of denture factors on masticatory performance. Part III. The location of the food platforms. *J Prosthet Dent* 1965; 15: 451-63.
30. LAUCIELLO FR, APPELBAUM M. Anatomic comparison to arbitrary reference notch on Hanau articulators. *J Prosthet Dent* 1978; 40: 676-71.
31. FOLEY FP. A study of the position of the parotid papilla relative to the occlusal plane. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 124-26.
32. VAN NIEKERK FW, MILLER JV, BIBBY RE. The ala-tragus line in complete denture prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 67-9.
33. KARKAZIS CH, POLYZOIS LG, ZISSIS AJ. Relationship between ala-tragus line and natural occlusal plane. Implication in denture prosthodontics. *Quintessence Int* 1986; 17: 253-5.
34. CAREY DP. Occlusal plane orientation and masticatory performance of complete dentures. *J Prosthet Dent* 1978; 39: 368-71.
35. GONSALES JH, KINGERY RH. Evaluation of planes of reference for orienting maxillary cast on articulators. *J Am Dent Assoc* 1968; 76: 329-36.
36. OW KKR, DJENG KS, HO CK. The relationships of upper facial proportions and the plane of occlusion to anatomic reference planes. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 727-33.
37. OLSSON A, POSSELT U. Relationship of various skull reference lines. *J Prosthet Dent* 1961; 11: 1045-9.
38. RICKETTS RM. The role of cephalometrics in prosthetic diagnosis. *J Prosthet Dent* 1956; 6: 488.
39. ISMAIL YH, BOWMAN JF. Position of the occlusal plane in natural and artificial teeth. *J Prosthet Dent* 1968; 20: 407-501.
40. L'ESTRANGE RP, VIG SP. A comparative study of the occlusal plane in dentulous and edentulous subjects. *J Prosthet Dent* 1975; 33: 495-503.
41. MONTEITH BD. A cephalometric method to determine the angulation of the occlusal plane in edentulous subjects. *J Prosthet Dent* 1985; 54: 81-7.
42. MONTEITH BD. A cephalometrically programmed adjustable plane: A new concept in occlusal plane orientation for complete denture patients. *J Prosthet Dent* 1985; 54: 388-94.
43. MONTEITH BD. Evaluation of cephalometric method of occlusal plane orientation for complete dentures. *J Prosthet Dent* 1986; 55: 64-9.
44. STANISIC D. Orientation of mobile prosthesis with roentgen cephalometric determinants. In Suvin - Branovacki: *Advanced in Prosthetic Dentistry 2*. Zagreb: Sveučilišna naklada Liber 1985: 368-78.
45. KARKAZIS CH, POLYZOIS LG. Cephalometrically predicted occlusal plane: Implications in removable prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 258-64.
46. SINOBOD D. The position of the occlusal plane in dentulous subjects with various skeletal jaw relationships. *J Oral Rehabil* 1988; 15: 489-98.
47. SUVIN M. Occlusion in prosthetic Dentistry. Zagreb: Školska knjiga 1983: 25-6.
48. Girbach Dental. Artex - The analogue system. Instruction manual. Girbach Dental GMBH. Pforzheim: 1985.
49. HUGHES GA. Facial types and tooth arrangement. *J Prosthet Dent* 1951; 1: 82-5.
50. ČELEBIĆ A, VALENTIĆ-PERUZOVIĆ M, KRALJEVIĆ K, BRKIĆ H. A study of the occlusal plane orientation by intra oral method (retromolar pad). *J Oral Rehabil* 1995; 22: 233/236.
51. SEIFERT D, VUKOVOJAC S, PANDURIĆ J. Occlusal plane - Camper's plane relation. In EPA 16th annual conference abstract book Ksiaz 1992.