

## TOMOGRAFSKO ISPITIVANJE POLOŽAJA KONDILA U CENTRIČNOM ODNOSU I POLOŽAJU MAKSIMALNE INTERKUSPIDACIJE

**Boris Zubanović, Krešimir Kraljević i Davorin Kovačević**

Zavod za mobilnu protetiku, Stom. fakultet, Sveučilište u Zagrebu  
Zavod za radiologiju Kliničke bolnice »Dr. M. Stojanović«, Zagreb

Primljeno 10. 10. 1985.

### Sažetak

Ovo je istraživanje provedeno na uzorku od 57 ispitanika. Svi su ispitanici imali okluziju zubi klase I po Angleu. Anamnestički i u trenutku istraživanja svi su ispitanici bili bez znakova disfunkcije stomatognatog sustava. Mjerena je veličina pomaka mandibule iz položaja maksimalne interkuspidacije u centrični položaj. Ustanovljen je također odnos kondil-fosa glenoidalis u ta dva položaja mandibule. Centrični položaj mandibule fiksiran je metodom Lucia. Temporomandibularni zglobovi snimani su metodom linearne tomografije. Vrijedosti izmjerenog pomaka mandibule iz centričnog položaja u položaj maksimalne interkuspidacije kretale su se od 0 do 1,8 mm. Metodom linearne tomografije ustanovljeno je da su u centričnom položaju kondili u zglobnoj jamici smješteni distalnije i kranijalnije u odnosu na smještaj kondila u položaju maksimalne interkuspidacije.

**Ključne riječi:** centrični odnos, temporomandibularni zglob, tomografija

### UVOD

Odnos i položaj mandibule prema maksili može se prikazati na dva načina: kao odnos kondila prema fosi glenoidalis (odnos koštanih dijelova zgloba) i kao odnos donjih zuba prema gornjim. Prikaz odnosa kondila prema fosi glenoidalis vrši se radiografski. Za tu svrhu postoje mnoge konvencionalne radiografske tehnike snimanja čeljusnog zgloba.

Međutim svaka od njih ima izvjesnih nedostataka, a najveći je superponiranje neželjenih anatomskih struktura. Primjenom tomografije izbjegnuto je i taj nedostatak. Tomografija je metoda koja rendgenski prikazuje neki sloj organa u željenoj dubini i debljini sloja. Izabrani sloj organa ili područje projicira se na film, a istodobno se brišu svi ostali slojevi. Zbog toga rendgenski snimci učinjeni tom tehnikom snimanja daju jasan prikaz odnosa kondila u fosi glenoidalis i omogućuju valjanu analizu tih odnosa.

Tri su osnovna fiziološka položaja mandibule: položaj fiziološkog mirovanja, položaj maksimalne interkuspidacije i centrični odnos. Zbog njihove ponovljivosti to su za klinički rad najvažniji, referentni položaji.

Dugo se smatralo da je položaj maksimalne interkuspidacije identičan s centričnim odnosom mandibule. Međutim, postoji razlika između ta dva položaja u mediosagitalnoj ravnini i identična je s razlikom između početne okluzije, koja je usmjerena u centrični položaj, i konačne okluzije u položaju maksimalne interkuspidacije.

## CILJ ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je imalo cilj da se razjasne odnosi između centričnog položaja mandibule i položaja maksimalne interkuspidacije. Prvi zadatak ovog istraživanja bilo je ustanovljenje i mjerenje pomaka mandibule iz centričnog dodirnog položaja u položaj maksimalne interkuspidacije.

Na rendgenskim snimcima temporomandibularnih zglobova željelo se ustanoviti:

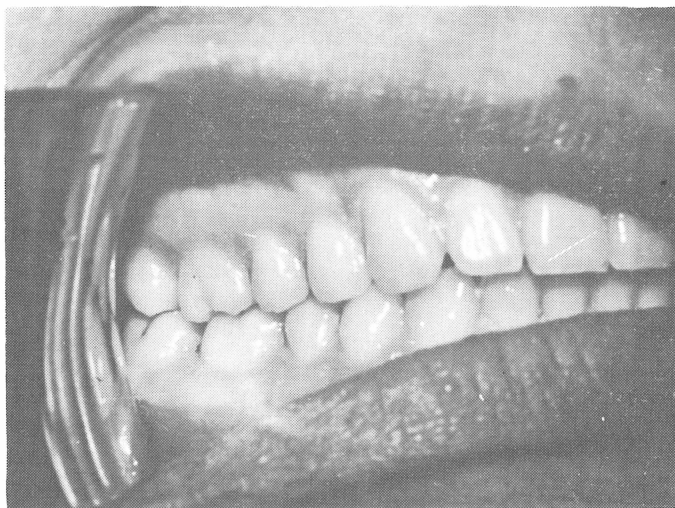
1. smještaj kondila u fosi genoidalis kad se mandibula nalazi u položaju maksimalne interkuspidacije
2. smještaj kondila u fosi glenoidalis kad se mandibula nalazi u centričnom položaju.

## ISPITANICI

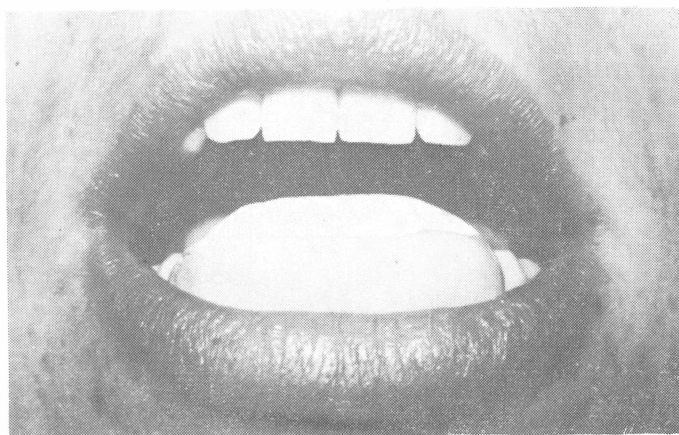
Istraživanje je provedeno na uzorku od 57 ispitanika. Svi su ispitanici bili studenti Stomatološkog fakulteta u Zagrebu starosne dobi između 20 i 24 godine. Skupina se sastojala od 30 muških i 27 ženskih ispitanika. U skupini je bilo 26 domaćih studenata i 11 studenata arapskog podrijetla. Svi ispitanici imali su sve prirodne zube klase I po Angleu. U trenutku istraživanja svi ispitanici su bili bez simptoma disfunkcije stomatognatnog sustava, a anamnestički ti simptomi nisu ni ranije postojali. Parodontne promjene nisu pronađene ni u jednog ispitanika. Pregledom zuba ustanovljeno je da su svi ispitanici imali potpuno sanirane zube.

## METODE I APARATURA

Zanimala su nas dva položaja mandibule: položaj mandibule u centričnom odnosu i upoložaju maksimalne interkuspidacije (interkuspidacijska okluzija). Dovođenje mandibule u ta dva položaja nije posebice teško. Teško je višekратно i precizno reproducirati te položaje. Položaj maksimalne interkuspidacije mandibule reproducira ispitanik uvijek sa stopostotnom sigurnošću (slika br. 1). Da bi se to isto postiglo i u centričnom odnosu mandibule, valjalo je na prikladan način fiksirati mandibulu u tom položaju. Taj je odnos fiksiran pomoću incizalnog akrilatnog svitka (»jig«) metodom Lucia, koju smo nešto modificirali. Akrilatni svitak obuhvaća sjekutiće, a može i očnjake, te je dostatno velik za fiksaciju položaja donje čeljusti. Lateralni zubi moraju biti slobodni kako bi u tom položaju mogli pratiti



Slika 1. Položaj maksimalne intekuspidacije



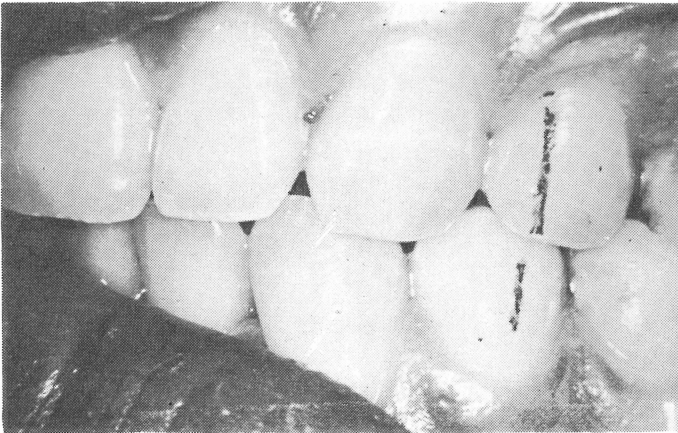
Slika 2. Fiksacija centričnog odnosa pomoću akrilatnog svitka

pokrete donje čeljusti do dovođenja u centrični položaj (slika br. 2). Incizalni svitak izrađen je od hladnopolimerizirajućeg akrilata. Da se ne bi oštetila meka tkiva usta donji rub akrilatnog svitka mora biti 1 mm iznad marginalnog ruba gingive. Zubi ispitanika premazuju se slojem parafinskog ulja ili vazelinom. Hladnopolimerizirajući akrilat zamiješa se u manjoj posudi i kada je postignuta konzistencija pogodna za oblikovanje, oblikuje se valjčić duljine 2—3 cm, debljine i visine 2 cm. Akrilatni se valjčić postavlja

na donje sjekutiće, eventualno i očnjake, prstima se polagano prilagođuje zubima vodeći računa da se ne prekrije marginalni rub gingive.

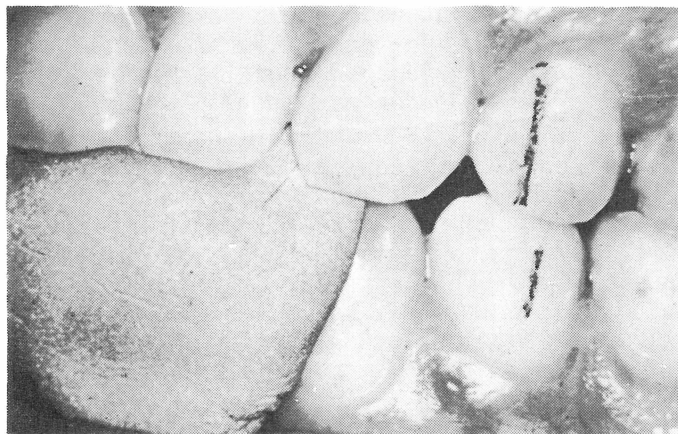
Ispitanik sam bez pomoći ispitivača dovodi mandibulu u centrični odnos. Čim osjeti prvi lagani dodir zuba donje čeljusti sa zubima gornje čeljusti ispitanik zaustavi mandibulu u tom položaju. Taj retrudirani dodirni položaj kontrolira se u slobodnoj lateralnoj regiji. U isto vrijeme su gornji sjekutići načinili utiske u još mekanoj akrilatnoj masi, koja se nalazi na donjim prednjim zubima. Ispitanik dovodi nekoliko puta mandibulu u centrični položaj da se ne bi dogodila greška u radu. U tom položaju ispitanik zadrži donju čeljust do potpunog stvrdnjavanja akrilatne mase. Akrilatni svitak u daljnjem ispitivanju omogućuje višekratno i precizno ponavljanje centričnog odnosa mandibule.

Nakon što su dva tražena položaja mandibule (centrični odnos i maksimalna interkuspidacija) precizno određeni pristupilo se analizi njihovog međusobnog odnosa u ustima. Na prvom premolaru gornje i donje čeljusti tankom grafitnom olovkom povučena je okomita crta u trenutku kad se donja čeljust nalazila u položaju maksimalne interkuspidacije (slika br. 3). Nakon toga se u ispitanikova usta stavlja akrilatni »jig« koji fiksira centrični položaj donje čeljusti. Okomito povučene crte na prvim premolarima gornje i donje čeljusti nisu se više poklapale. U tih je ispitanika nastao distalni pomak okomite crtenadonjem prvom premolaru u odnosu na okomitu crtu na gornjem premolaru (slika br. 4).



Slika 3. Okomita crta povučena na gornjem i donjem premolaru (položaj interkuspidacijske okluzije)

Razmak između tih dviju okomitih crta (distalni pomak) mjereno je pomičnom mjerkom. Mjereno je na desnoj i na lijevoj strani. Postupak je provjeren ponavljanjem mjerenja obrnutim slijedom. Ispitanicima je akrilatnim »jigom« fiksiran centrični odnos i na prvim premolarima povučena je okomita crta. Nakon toga je akrilatni »jig« izvađen iz usta i mandibula



Slika 4. Centrični odnos mandibule: između okomitih crta na premolaru postoji razmak

je dovedena u položaj maksimalne interkuspidacije. Okomite crte nisu se poklapale na gornjim i donjim premolarima, nego je okomita crta na donjem premolaru imala pomak prema naprijed. Pomak je izmjereno pomičnom mjerkom.

Radi analize odnosa anatomskih struktura čeljusnog zgloba, to jest odnos kondila prema fosi glenoidalis, u položaju mandibule u maksimalnoj interkuspidaciji i centričnom odnosu bilo je potrebno učiniti rendgenske snimke čeljusnih zglobova. Za snimanje čeljusnih zglobova primjenjena je metoda linearne tomografije. Snimano je u Zavodu za radiologiju Kliničke bolnice »Dr M. Stojanović« u Zagrebu, rendgenskim aparatom američke tvrtke »General electric«. Sve ispitanike snimio je isti viši rendgenski tehničar.

Sniman je lijevi i desni čeljusni zglob u oba navedena položaja donje čeljusti, tako da je svaki ispitanik sniman četiri puta. Za snimanje je korišten »Fotokemikin« film »saniks« u kaseti formata 24x30 cm, koji je bio podijeljen na četiri dijela, tako da se sva četiri učinjena snimka nalaze na jednom filmu. Filmovi su razvijani u automatu za automatsko razvijanje »Gevamatic 240 c«, a razvijanje je trajalo 90 sekundi. Za razvijanje su korištene kemikalije tvornice »Fotokemika«. U vremenu snimanja napon je bio 70 KV, a jakost 65 MA. Vrijeme ekspozicije iznosilo je 3 sekunde. Udaljenost tubusa od objekta snimanja bila je 120 cm. Dubina sloja koji je sniman iznosila je 3,8 cm.

Za vrijeme snimanja čeljusnog zgloba ispitanik leži potrbuške na stolu. U tom položaju prisloni glavu na podlogu paralelno s ravninom stola. Taj položaj omogućuje da centralna rendgenska zraka pada okomito na kondil. To odgovara projekciji donjeg ruba orbite gledano sprijeda na ispitanika. Taj položaj je tzv. laterolateralni položaj glave za profilne tomograme temporomandibularnog zgloba. Lijevi je čeljusni zglob sniman kad je donja

čeljust bila u položaju maksimalne interkuspidacije. Nakon toga ispitaniku je stavljen u usta akrilatni »jig« čime je fiksiran centrični odnos donje čeljusti i u tom je položaju također snimljen lijevi zglob. Zatim je isti postupak ponovljen za snimanje desnog zgloba.

Dobiveni tomografski snimci analizirani su uspoređujući položaj kondila u fosi glenoidalis u odnosu na prednji, stražnji i gornji zglobni prostor kada se donja čeljust nalazila u centričnom odnosu i maksimalnoj interkuspidaciji. Da bi se to moglo učiniti moralo se na neki način te prostore označiti. Poslužili smo se tehnikom koju su primjenjivali Ismail i Rokni (2), a ona se sastoji u povlačenju paralelnih tangenti izravno na filmu. Za gornji zglobni prostor prva tangenta prolazi najvišom točkom fose glenoidalis, a druga tangenta povučena je najvišom točkom kondila usporedo s prvom. Na isti je način označen i prednji i stražnji zglobni prostor.

## REZULTATI

Rezultati dobiveni mjerenjem anteroposteriornog i posteroanteriornog pomaka mandibule za svakog su ispitanika bili identični. Mjerenja na lijevoj i desnoj strani zubnog niza dala su iste rezultate, tj. obostrano je evidentiran isti pomak mandibule.

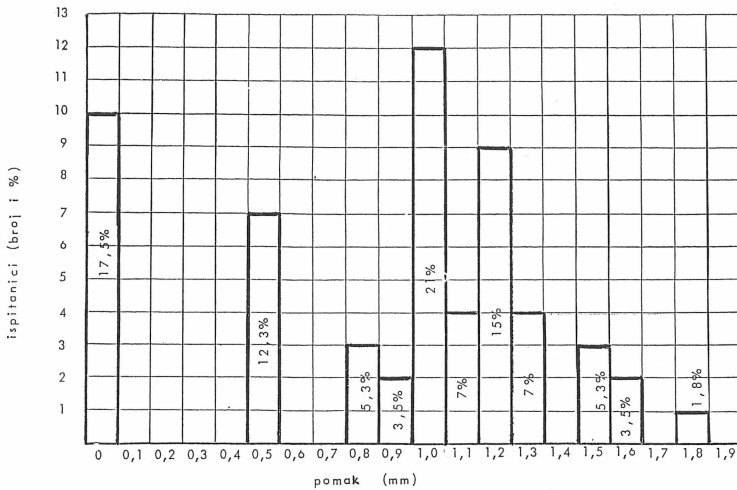
Od ukupnog broja ispitanika u 10 ispitanika (8 muških i 2 ženska) pomak mandibule nije evidentiran. To znači da je u tih ispitanika položaj mandibule u maksimalnoj interkuspidaciji i centričnom odnosu identičan, dakle bez mjerne razlike.

Pomak je evidentan i mjereno u 47 ili 82,5% ispitanika. Raspon izmjenjenog pomaka iznosio je od 0,5 mm do 1,8 mm (tablica 1). Ispitanici su se koncentrirali u dvije veće skupine (grafikon 1). U prvoj s pomakom od 0,5 mm nalazi se 7 ispitanika ili 12,3% ispitanika.

<i>Pomak u mm</i>	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
<i>Broj ispitanika</i>	10	0	0	0	0	7	0	0	3	2	12	4	9	4	0	3	2	0	1

Tablica 1.

Drugu skupinu čine ispitanici s pomakom od 1,0 do 1,3 mm. Pomak od 1,0 mm imao je najveći broj ispitanika, njih 12, odnosno 21%. Pomak od 1,1 mm izmjereno je u 4 ispitanika (7%). U istom broja ispitanika izmjereno je



Grafikon 1.

pomak od 1,3 mm, pomak od 1,2 mm izmjeren je u 9 ispitanika (15,8%). Najveći pomak od 1,8 mm izmjeren je u jednog ispitanika. Srednja vrijednost izmjerenog pomaka u ukupnom uzorku iznosi 0,87 mm. Ako se izdvoje ispitanici bez pomaka, tada u preostalih ispitanika, u kojih je izmjeren pomak u rasponu od 0,5 do 1,8 mm, srednja vrijednost pomaka iznosi 1,06 mm.

Rendgenski snimci temporomandibularnih zglobova načinjeni metodom linearne tomografije analizirani su usporedbom položaja kondila u zglobnoj jamici. Uspoređivan je položaj kondila u položaju maksimalne interkuspidacije i u centričnom položaju mandibule. Analiza je učinjena posebno za lijevi i desni temporomandibularni zglob svakog ispitanika. Na rendgenskim snimcima načinjenim u položaju maksimalne interkuspidacije kondili su bili približno centrirani u fosi glenoidalis ili su se nalazili bliže zglobnoj kvržici (sl. 5). U 39 (69%) ispitanika kondili su bili centrirani, a u 18 (31%) ispitanika zauzimali su položaj koji je bio bliži zglobnoj kvržici. Na rendgenskim snimcima načinjenim u centričnom položaju mandibule kondili su bili smješteni distalnije i kranijalnije u odnosu na položaj kondila u maksimalnoj interkuspidaciji (slika br. 6). Taj distalniji i kranijalniji položaj kondila u centričnom odnosu mandibule evidentiran je u ispitanika u kojih je izmjeren distalni pomak mandibule. U ispitanika bez distalnog pomaka mandibule položaj kondila na rendgenskim snimcima bio je identičan u oba ispitivana položaja mandibule. Osim toga taj položaj kondila bio je identičan i u tri ispitanika u kojih je izmjeren distalni pomak mandibule od 0,5 mm. Tako je od ukupno 13 (22,5%) ispitanika položaj kondila bio identičan u oba položaja mandibule. Distalniji i kranijalniji položaj kondila u centričnom odnosu evidentiran je u 44 (77,5%) ispitanika.



Slika 5. Smještaj kondila u fosi glenoidalis u položaju maksimalne interkuspidacije



Slika 6. Smještaj kondila u fosi glenoidalis u centričnom odnosu mandibule

## RASPRAVA

Zadatak i straživanja je bio da se ustanovi velična distalnog pomaka mandibule iz položaja maksimalne interkuspidacije u centrični položaj. Dovođenje mandibule u centrični položaj u ovom je istraživanju postignuto nenasilno, bez pritiska ispitivačeve ruke. Mandibula je u centričnom odnosu fiksirana anteriornim akrilatnim svitkom. U istraživanju je ustanovljen distalni pomak mandibule u 47 od 57 ispitanika (82,5%). Vrijednosti pomaka kreću se od 0 do 1,8 mm. U najvećeg broja ispitanika izmjerena razlika iznosi 1,0 mm, a srednja vrijednost distalnog pomaka iznosi 0,87 mm.

Posselt (3) u svom istraživanju navodi da postoji distalni pomak u 88% od 50 ispitanika. Srednja je vrijednost distalnog pomaka mandibule u njegovih ispitanika iznosila 1,25 mm. U skupini od 29 ispitanika Ingerval (4) je u svih registrirao pomak s prosječnom vrijednosti od 0,85 mm. Kydd i Sander (5) su u skupini od 14 ispitanika primjenili dvije tehnike dovođenja mandibule u centrični odnos: gutanje i vođenje mandibule rukom. Svi su ispitanici imali pomak koji je varirao od 0,2 do 1,8 mm. Kad je mandibula bila vođena rukom u svoj centrični odnos, srednja e vrijednost pomaka iznosila 0,87 mm, a pri gutanju 0,71 mm. Donovan (6) je u 93% od 100 ispi-



tanika izmjerio pomak koji je iznosio prosječno 1,03 mm. Hodge i Mahan (7) su u skupini od 101 ispitanika u 56% slučajeva ustanovili pomak čija je srednja vrijednost iznosila 0,79 mm. Kraljević i suradnici (8) proveli su istraživanje na skupini od 25 ispitanika i dobili srednju vrijednost pomaka 0,93 mm. Rendgenološko i kefalometrijsko istraživanje tih odnosa vršio je Zubanović (9). Spomenuta istraživanja provedena su na ispitanicima sa zdravim zubima i bez ikakvih znakova disfunkcije stomatognatog sustava. I naši su ispitanici zadovoljavali te uvjete. Uspoređujući rezultate dobivene u našem istraživanju s rezultatima navedenih autora, naši se rezultati mogu smatrati pouzdanim.

Analizom tomograma temporomandibularnih zglobova istraživanog uzroka ustanovljeno je da su u položaju mandibule u maksimalnoj interkuspudaciji kondili smješteni centrirano u fosi glenoidalis u 69% ispitanika, a u 31% ispitanika položaj kondila bio je bliži zglobnoj kvržici. U centričnom položaju mandibule u 77% naših ispitanika kondili su smješteni distalnije i kranijalnije u fosi glenoidalis u odnosu na njihov smještaj u položaju maksimalne interkuspudacije. Na rendgenskim snimcima temporomandibularnih zglobova u ispitanika s distalnim pomakom ustanovljeno je suženje stražnjega i gornjega zglobnog prostora. U ispitanika u kojih nije ustanovljen distalni pomak mandibule iz položaja maksimalne interkuspudacije u centrični položaj, na rendgenskim snimcima kondili su imali isti smještaj u zglobnoj jamici. To znači da su položaj maksimalne interkuspudacije i centrični položaj u tih ispitanika identični. Lindblom (10) je ustanovio da su u položaju maksimalne interkuspudacije u većine ispitanika kondili smješteni centrirano, Ismail i Rokni (2) su utvrdili da su u centričnom položaju oba kondila smještena više otraga i gore u fosi glenoidalis.

Williamson (11) je također ustanovio da u centričnom položaju mandibule kondili u fosi glenoidalis smješteni gore i natrag. Slične rezultate u svojim istraživanjima su dobili Weinberg, (12), Wilkie i suradnici (13), Alexander (14) te Gilboe (15).

## ZAKLJUČCI

Na uzorku od 57 ispitanika s okluzijom klase I po Angle-u i bez znakova disfunkcije stomatognatog sustava mjeren je distalni pomak mandibule iz centričnog položaja u položaj maksimalne interkuspudacije. Na rendgenskim snimcima temporomandibularnih zglobova učinjenim metodom linearne tomografije analiziran je položaj kondila u fosi glenoidalis u ta dva položaja. Na osnovi rezultata istraživanja može se zaključiti:

1. između položaja maksimalne interkuspudacije i centričnog položaja mandibule u 82,5% ispitanika ustanovljena je mjerna razlika. Prosječna vrijednost mjerne razlike iznosi 0,87 mm.

2. u položaju mandibule u maksimalnoj interkuspudaciji kondili su u 69% ispitanika smješteni centrirano u fosi glenoidalis, a u 31% ispitanika kondili zauzimaju položaj koji je bliži zglobnoj kvržici.

3. Analizom tomograma temporomandibularnih zglobova učinjenih u centričnom položaju ustanovljeno je da su u 77,5% ispitanika kondili u zglob-

noj jamici smješteni distalnije i kranijalnije u odnosu na položaj kondila na tomogramima učinjenima u položaju maksimalne interkuspidacije.

#### Literatura

1. LUCIA VO. A technique for recording centric relation. *J Prosthet Dent* 1964; 14:492.
2. ISMAIL H, ROKNI A. Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion. *J Prosthet Dent* 1980; 43:327.
3. Posselt U. Studies in the mobility of the human mandible. *Acta Odontol Scan* 1952; 10:19.
4. INGERVALL B. Retruded contrast position of mandible. A comparison between children and adults. *Odont Revy* 1964; 15:130.
5. KYDD WL, SANDER A. A study of posterior mandibular movements from intercuspal occlusal position. *J D Res* 1961; 40:419.
6. DONOVAN RW. A cephalometric and radiographic study of normal and abnormal function of the temporomandibular joints. *J Prosthet Dent* 1976; 18:19.
7. HODGE LC, MAHAN PE. A study of mandibular movement from centric occlusion to maximum intercuspatation. *J Prosthet Dent* 1967; 18:19.
8. KRALJEVIĆ K, VUKOVOJAC S, KOVAČEVIĆ D, ZUBANOVIĆ B. Analiza pomaka mandibule iz položaja maksimalne interkuspidacije u centrični odnos. *Stomatološki glasnik Srbije*, primljeno za tisak 1985.
9. ZUBANOVIĆ B. Analiza položaja kondila temporomandibularnog zgloba u centričnom odnosu. Magistarski rad, Zagreb 1985.
10. LINDBLOM G. Technique for roentgen-photographic registration of the different condyle position in the temporomandibular joint. *Dent Cosmos* 1936; 78:1227.
11. WILLIAMSON E. H. Laminagraphic study of mandibular condyle position when recording centric relation. *J Prosthet Dent* 1978; 39:561.
12. WEINBERG L. A. Radiographic investigations into temporomandibular joint functions. *J Prosthet Dent* 1975; 33:672.
13. WILKIE N. D. Hurst TL, Mitchell DL. Radiographic comparisons of condyle-fossa relationships methods. *J Prosthet Dent* 1974; 32:529.
14. ALEXANDER P. C. Movement of the condyle from rest position to initial contact and full occlusion. *JADA* 1952; 45:284.
15. GILBOE D. B. Centric relation as the treatment position. *J Prosthet Dent* 1983; 50:685.

#### A TOMOGRAPHIC STUDY OF THE POSITION OF THE CONDYLES IN THE CENTRIC JAW RELATION AND IN THE POSITION OF MAXIMAL INTERCUSPIDATION

##### Summary

The study was carried out in a sample consisting of 57 examinees. The class I occlusion according to Angle was present in all the subjects. No signs of a stomatognathic system dysfunction were detected either in case histories or at the time of the study. The extent of the mandibular shift from the position of the centric jaw into maximal intercuspidation relation was measured. The relation between the condyle and glenoid fossa in the two positions of the mandible was also determined. The centric position of the mandible was fixed using the Lucia method. The temporomandibular articulations were examined by means of linear tomography. The values of the shift of the mandible from the maximal intercuspatation into the centric position ranged from 0 to 1.8 mm. By using the method of linear tomography, in the centric relation the condyles were found to be more distally and cranially situated when compared to their position in the maximal intercuspatation relation.

**Key words:** Centric relation, Temporomandibular articulation, Tomography