

POLOŽAJ CENTRALNE RELACIJE I CENTRALNE OKLUZIJE REGISTRIRAN FUNKCIOGRAFIJOM U PACIJENATA S DISFUNKCIJOM STOMATOGNATOG SUSTAVA

Stanko Vukovojac, Josip Pandurić

Zavod za mobilnu protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Primljeno: 3. 2. 1989.

Sažetak

Na uzorku od stotinu pacijenata s disfunkcijom stomatognatog sustava i na kontrolnoj skupini od trideset ispitanika studenata stomatološkog fakulteta bez takvih smetnji grafički intraoralno registrirani su položaj centralne relacije i centralne okluzije. Rezultati ispitivanja ukazali su na slijedeće: — asimetrija tih dvaju položaja u etiologiji disfunkcije igra veliku ulogu, — okluzijski program ima gotovo dvostruko veći utjecaj na grafički rezultat položaja centralne okluzije, nego što je utjecaj zgloba i mišića na crtež centralne relacije. — kao dio instrumentalne funkcijske analize metoda i instrument jednostavni su i objektivni

Ključne riječi: disfunkcija, funkcijska analiza, centralna relacija, centralna okluzija

Dijagnozu funkcijskih smetnji stomatognatog sustava teško je klinički utvrditi i potrebno ju je objektivizirati. Brza i »sigurna« dijagnoza, a njoj primjerena terapija, često rezultira lošim tijekom bolesti i nepotrebni zahvatima uz veliki gubitak vremena a vrlo skroman ili nikakav uspjeh.

Sadašnje znanje o fiziološkim i patofiziološkim zbivanjima unutar stomatognatog sustava ukazuju na potrebu da se tijekom diferencijalne dijagnoze provede sustavna — funkcijska analiza stomatognatog sustava uz evaluaciju međuzavisnosti svih dijelova tog sustava: zubi, mišića, neuroceptivnih podražaja te istovremeno razine psihomotorne adaptacije bolesnika.

Usprkos velike mogućnosti prilagodbe, zaštitna funkcija neuromuskularnog dijela stomatognatog sustava može popustiti ako klizni okluzijski pomaci mandibule induciraju stalnu napetost preko proprioceptivne povratne veze prelazeći prag prilagodbe (1). Funkcijska disharmonija iz-

među okluzije i temporomandibularnih zglobova utvrđena je od mnogih kliničara kao najprihvatljivije objašnjenje etiologije u pacijenata s disfunkcijom stomatognatog sustava (2), ali sam mehanizam nastanka smetnji nije još poznat (3) i potrebna su daljnja i dopunska istraživanja da se odredi odnos između kliničkih znakova i mandibularne disfunkcije (4). Stoga i noviji radovi (5, 6, 7, 8, 9) ukazuju na vezu okluzijskih smetnji i disfunkcije s osobito izraženim smetnjama u temporomandibularnom zglobovima ali interpretacija rezultata i etiološki pristup ne sugeriraju sukladne zaključke, no činjenica je da su većini teorija i kliničkih istraživanja okluzijske smetnje u z r o k ili r e z u l t a t disfunkcije.

Centralna relacija (CR) smatra se najvažnijim međučeljusnim odnosom i referentni je položaj u dijagnozi i terapiji stomatognatog sustava (10) a registracija tog položaja uvjetovana je brojnim faktorima od kojih je jedan i neuromuskularni sustav.

Gubitkom ravnoteže unutar tog dijela sustava koji se često zbiva zbog razlike položaja centralna relacija — centralna okluzija stvaraju se uvjeti za razvoj i precipitaciju disfunkcije (11).

Ispitivanje okluzijskih smetnji kao etiološkog faktora disfunkcije u prvom redu traži vrednovanje dvaju osnovnih mandibularnih položaja centralne relacije (CR) i centralne okluzije (CO) te njihovu međusobnu usporedbu.

Poznato je da bez obzira na konceptijske pristupe odnosno bez obzira na tip okluzije razlika položaja centralne relacije i centralne okluzije nebi smjela biti veća od 1,5 mm u sagitali, a nikakva u transverzali. (12, 13, 14, 15, 16)

Trebalo je dakle ustanoviti metodu kojom je moguće na jednostavan način usporediti i objektivizirati razliku tih dvaju položaja registriranih pod istim uvjetima i sa istim instrumentom.

Iz dobro poznatog sustava pločica-pisač prvi puta opisanog po HESSE 1896. (17), a kasnije usavršenog po GYSI (18), HIGHT (19), McGRANE (20) i drugima za ekstra i intraoralnu registraciju (grafičku) položaja centralne relacije i centralne okluzije razvijen je univerzalni grafički pisač FUNKCIO-FRAF po KLEINROK 1979. (21), koji je konstruiran na taj način da može pod istim (intraoralnim) uvjetima i na istoj pločici registrirati kretnje vođene zglobovima (CR) i kretnje vođene okluzijom (CO).

Registriranja provedena funkciografom u zdravih ispitanika dokazala su, da su grafički nalazi pouzdan i siguran pokazatelj odnosa zgloba i okluzije unutar stomatognatog sustava, odnosno da se funkciografom mogu objektivno ocijeniti laterali pomaci mandibule i razlike položaja centralne okluzije prema položaju centralne relacije, KLEINROK (22, 23, 24, 25), KOŁODZIJEYK, PARZONKA (26).

Stoga nam je bila namjera ispitati funkciografom položaj centralne relacije i centralne okluzije u grupi ispitanika sa disfunkcijom stomatognatog sustava.

tog sustava kao i u kontrolnoj, bez znakova i simptoma disfunkcije, te utvrditi postoji li značajnija razlika tih položaja obzirom na njihove grafičke (ne metričke!) registrate i obzirom na grupe.

MATERIJAL I METODA RADA

Od većeg broja pregledanih pacijenata koji su se javili u Zavod za mobilnu protetiku Stomatološkog fakulteta radi bolne disfunkcije stomatognatog sustava, grafičkoj intraoralnoj registraciji podvrgnuto ih je stotinu i to 82 žene i 18 muškaraca, a u dobi od 18 do 64 godine. Svi ispitivani pacijenti žalili su se na karakteristične simptome disfunkcije stomatognatog sustava: bol i zvukove u predjelu temporomandibularnog zgloba, smetnje u kretnjama donje čeljusti i neodređenu difuznu bol u predjelu lica i glave. Nakon podrobne anamneze i kliničkog pregleda izvršena je tomografija temporomandibularnih zglobova te intraoralna grafička registracija FUNKCIOGRAFOM.

Kontrolna grupa formirana je od studenata stomatološkog fakulteta i to 24 ženska i 6 muških ispitanika, u dobi od 22 do 26 godina starosti. Na taj su način uravnoteženi postoci ispitanika obje grupe u odnosu na spol. Anamnestički, a niti objektivno nisu postojali simptomi disfunkcije stomatognatog sustava, nisu bili prethodno ortodontski tretirani, a imali su kompletne zubne lukove.

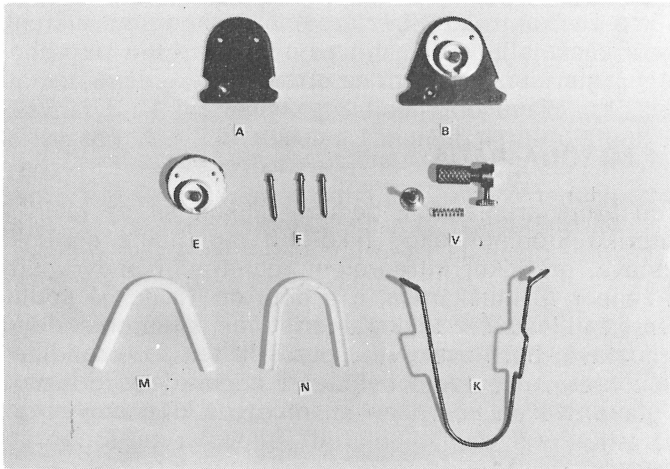
Do sada upotrebljavanom metodom intraoralne grafičke registracije sigurno se registrirao položaj centralne relacije dok se pri lateralnim i protruzijskim kretnjama često gubio dodir pisač-pločica. Registracija položaja centralne okluzije odnosno okluzijskih kretnji vršena je ekstraoralnim priborom istog sastava pisač-pločica ali sa spiralnim oprugom na kolčiću koja je vršila lagani ali stalni pritisak na pločicu osiguravajući dodir, odnosno crtež.

Tehnički jednostavnim premještanjem opruge na intraoralni kolčić omogućeno je intraoralno grafički registrirati na istoj pločici i pod istim uvjetima (intraoralnim) okluzijom ili zglobovima vođenje kretnje.

Funkciograf je proizvod tvrtke »IVOCLAR« i sastoji se od prikazanih dijelova (na slici 1.).

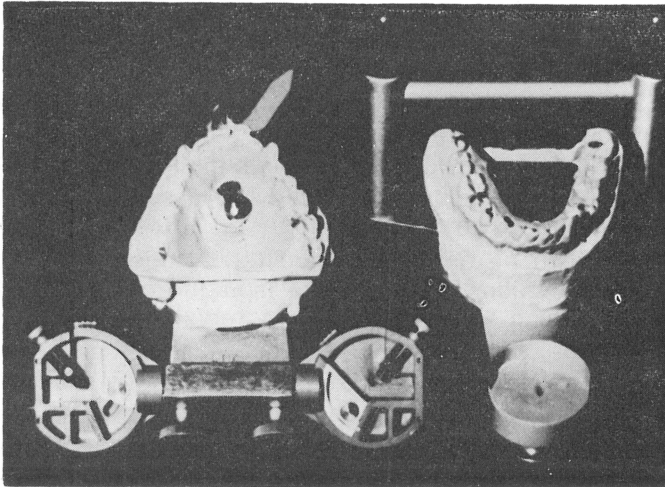
Nakon montaže u nekom artikulatu (sl. 2) cijeli sklop postavimo u usta i elastičnom verzijom kolčića-pisača ispitamo obzirom na klizne kretnje. Pločicu premažemo voštanom bojom a registraciju vršimo slijedećim redoslijedom:

- kruti kolčić — zglobom vođene kretnje — centralna relacija (nešto povišena)
- elastična verzija kolčića — pokret zatvaranja u položaj maksimalne interkuspidacije te se zatvorenim ustima vrše kretnje laterotruzije, lijeve i desne i incizalnog vođenja,
- kretnja protruzije upisuje se krutom verzijom kolčića.



Slika 1. Funkciograf je proizvod tvrtke »IVOCLAR« i sastoji se od prikazanih dijelova:

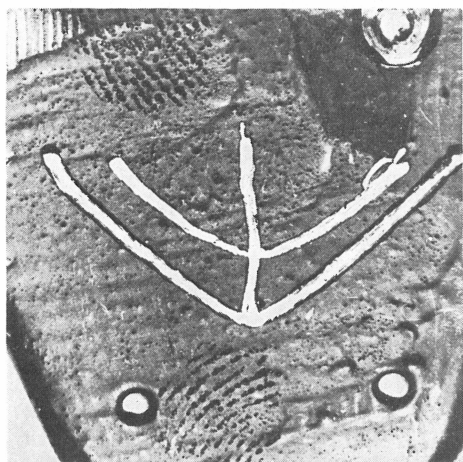
- A — metalna pločica za registraciju (dviije veličine)
- B — metalna pločica za registraciju (sa plastičnim adapterom)
- E — držač — adapter pisača
- F — metalni kolčići — pisači
- V — retenciona čahura, opruga i mehanizam (vijak) za prilagodbu kolčića »kruto« — »elastično«
- M i N — akrilatni okviri za montažu pločica
- K — žičana pinceta kojom se pločica vadi iz usta nakon registracije



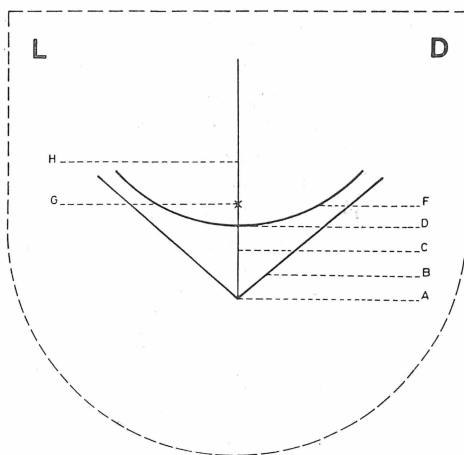
Slika 2. Sadreni modeli obje čeljusti u artikulaturom s montiranim pisačem i pločicom funkciografa

Unutar zglibno vođenog luka simetrično ucrtanog, mora se ucrtati okluzijom vođeni luk. Vrhovi lukova nalaze se uvijek u medijalnoj liniji, a kretnje zatvaranja usta i protruziona kretanja raspolove ta dva luka (odnosno kuta) na dvije simetrične polovice.

Tako dobiveni grafički registrat zdravih ispitanika ima slijedeće karakteristike:



Slika 3. Intraoralni grafički registrati, stomatognatog sustava u fiziološkom stanju — simetričan luk centralne relacije, simetričan luk centralne okluzije, linija zatvaranja usta, incizalnog vođenja i protruzije dijelom oba luka na dvije jednake polovice.



Slika 4. Shema intraoralnog registrata izvedenog funkciofotom

- A — Vrh gotskog luka izveden krutom verzijom pisača odgovara položaju centralne relacije u nešto povišenoj vertikalnoj dimenziji
- B — Gotski luk izveden krutom verzijom pisača samo pod utjecajem zgloba i nemuskularnog vođenja osnovni je parametar za procjenu stanja zgloba i mišića ali je i startni položaj za procjenu ostalih grafičkih nalaza. Ako su krakovi podjednake dužine, simetrični bez nepravilnosti nalaz je uredan. Ukoliko su krakovi skraćeni jedan prema drugom, asimetrični, nepravilni, znači da postoje smetnje u funkciji i ograničenje pokreta mandibule.
- C — Projekcija linije zatvaranja usta iz položaja centralne relacije (povišene za visinu minimalne diskluzije) u položaj prvog međusobnog antagonističkog dodira (RKP-retrudirani kontaktni položaj) mora prolaziti sredinom gotskog luka centralne relacije.
- D — Vrh gotskog luka izvedenog elastičnom verzijom pisača — odgovara položaju centralne okluzije (maksimalne interkuspidacije), i ako je okluzija u fiziološkim granicama točka centralne okluzije i re-

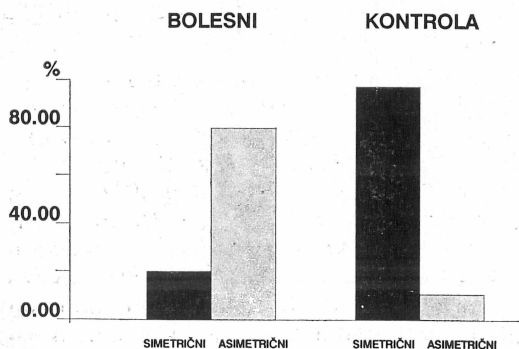
trudiranog dodirnog položaja gotovo su identične (razlika je u sagitalnom smjeru a na ravnini registrata (1—1,5 mm).

- F — Gotski luk izveden lateralnim okluzijskim kretanjama. Ako su kra-kovi luka asimetrični u odnosu na luk izveden zglobov vođenim kretanjama radi se o preranim dodirima — okluzijskim smetnjama koje uzrokuju klizni pomak mandibule.
- G — Raspolovnica registriranog gotskog luka centralne okluzije u prvom dijelu je registrat incizanog vođenja (s odstupanjem u lijevo ili desno u slučaju okluzijskih smetnji) a nastavlja se u registrat protruzije.
- H — Koji bi morao dijeliti okluzijski gotski luk na dvije polovice, i svako skretanje ucrtane linije ukazuje na smetnje uzrokovane zglobov. Vrhovi oba luka nalaze se u medijalnoj liniji, a projekcija linije zatvaranja usta, incizalnog vođenja i protruzije dijela oba gotska luka na dvije polovice.

REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 1 i grafički prikaz položaj CO »prikazuje pojavu položaja CO u odnosu na grupe bolesti«/kontrola. Povezanost grafičkih registrata simetrija — asimetrija testirani su X^2 testom te smo ustanovili vrlo visoku povezanost položaja CO s činjenicom da je određeni entitet iz grupe bolesnih odnosno iz kontrolne grupe ($X^2 = 46002$ $p < 0.1\%$.) Radi relativno malog broja ispitivanih pacijenata u ovoj tablici kao i u tablici 2 provedena je i Yatesova korekcija. Svjesni smo da je navedenom ispitivanju moguće metodološki prigovoriti zbog malog broja pacijenata no smatramo da su dobiveni rezultati posebno u tablici 1 tako markantni da možemo sasigurnošću tvrditi da odnosi simetrija: asimetrija u grupi bolesnih $20\% : 80\%$ nije slučajna. Različito od istog odnosa u grupi kontrolnih ispitanika gdje je omjer $90\% : 10\%$, što ukazuje na činjenicu da je asimetrija u položaju CO jedan od faktora nastanka disfunkcije.

POLOŽAJ CO

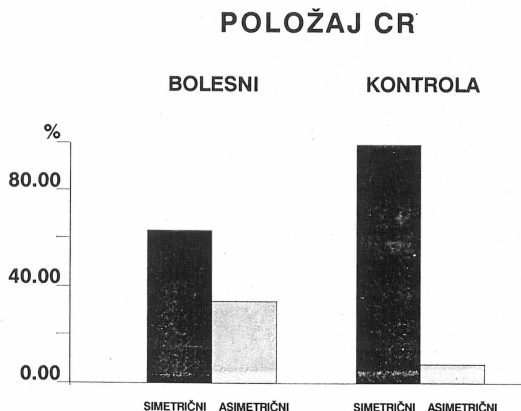


KONTINGENCIJSKA TABLICA 1

POLOŽAJ CO \ GRUPA	GRUPA		
	B	K	
SIM	20	27	47
	42.55	57.45	36.15
	20.00	90.00	
	36.15	10.85	
ASIM	80	3	83
	96.39	3.61	63.85
	80.00	10.00	
	63.85	19.15	
	100	30	130
	76.92	23.08	
$\chi^2 = 46.002$ DF=1 P<0.1%			

* Provedena Yates-ova korekcija

Na Tablici 2 i grafičkom prikazu »položaj CR« prikazan je položaj CR a u odnosu na grupe bolesni/kontrola u svrhu utvrđivanja njihove zavisnosti ili nezavisnosti. Dobiveni rezultat statističke analize ($X^2 = 8.233$, $p < 1\%$) ukazuje na to da je asimetrija grafičkog rezultata bitna za pojavu disfunkcije budući da je omjer bolesni/kontrola $69.57\% : 30.43\%$ u simetričnih a u kontrolne skupine je taj omjer značajno na štetu bolesnih $94.74\% : 5.26\%$.



KONTINGENCIJSKA TABLICA 2

POLOŽAJ CR \ GRUPA	GRUPA		
	B	K	
SIM	64	28	92
	64.00	93.33	70.77
	69.57	30.43	
	70.77	21.23	
ASIM	36	2	38
	36.00	6.67	29.23
	94.74	5.26	
	29.23	8.77	
	100	30	130
	76.92	23.08	

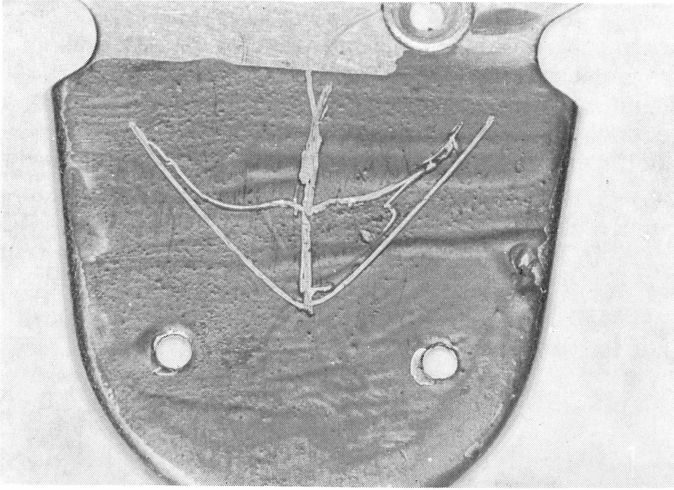
$\chi^2 = 8.233$ DF=1 P<1%

* Provedena Yates-ova korekcija

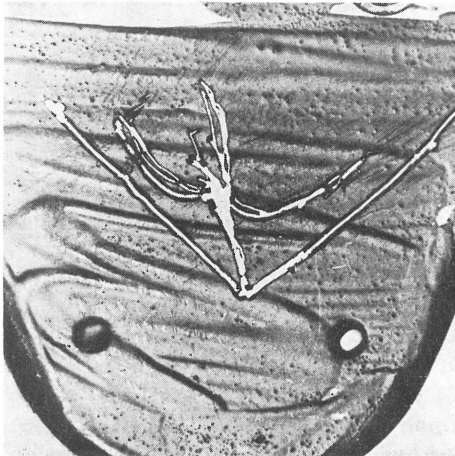
Komparirajući rezultate analize položaja CO i CR u odnosu na pojavu disfunkcije možemo zaključiti da je koeficijent kontigencije (jačina veze) u položaju CO ($r_{CO} = 0.594$) dvostruko veći nego isti kvocijent za položaj CR ($r_{CR} 0.251$), stoga se može zaključiti da je utjecaj asimetričnog položaja mnogo jači na položaj CO nego na položaj CR.

U grupi pacijenata ispitanika s disfunkcijom utjecaj bolnih simptoma žvačne muskulature i zgloba ima direktnog utjecaja na rezultate grafičkih registrata. Za kordinirane mandibularne kretnje mišići ne smiju biti u grču inače grafički rezultira asimetrija (27) slike 5. i 6. Dulji nepravilni položaj, mandibule uzrokuje nepravilne aferentne impulse u centralni nervni sustav i koči koordinaciju eferentnih signala uzrokujući nekoordinirane mandibularne kretnje (28). Naša iskustva navodi Kleinrok (29) ukazuju

Minimalna odstupanja od simetrije grafičkih nalaza kontrolne skupine u skladu su s nalazima drugih autora (22, 23, 24, 25, 26). Okluzalno teoretski Kubien, Kriger i Stachniss (30), pantografski Clayton, Kotowicz i Myers (31) Clayton, Crispin, Shields i Myers (31), Shields, Clayton i Sindledecker (33), Mongini (34) Lee i Kim (8) i mnogi drugi ili grafičkom metodom intraoralne registracije sustavom pločica — pisac Gerber (35), Mnogini (36) te konačno intraoralnom grafičkom metodom registracije funkciofom Kleinrok i sur. (21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 37, 38, 39). dokazali su da postoji uska veza između okluzije i čeljusnih zglobova, odnosno nepravilna okluzija uzrokuje mandibularni ekscentrični pomak s izraženom



Slika 5. Registrat disfunkcije, simetričan luk centralne relacije, pravilna linija zatvaranja, asimetričan luk centralne okluzije s pomakom točke centralne okluzije distalno, naznačeno protruzijsko skretanje u desno



Slika 6. Registrat disfunkcije, simetričan luk centralne relacije, asimetričan luk centralne okluzije s pomakom točke centralne okluzije u lijevo.

anteriornom ili posteriornom komponentom. To pak rezultira asimetrično upisanim crtežom gotskog luka unutar već ucrtanog luka centralne relacije izvedenog krutim kolčićem.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata intraoralnih grafičkih registrata položaja centralne relacije i centralne okluzije funkciografom, zapravo razlika asimetrije tih dvaju položaja može se zaključiti da u nastavku disfunkcije ta pojava igra veliku ulogu. Neznatne smetnje odnosno mala asimetrija tih dvaju položaja može se kompenzirati (kontrolna skupina), no evidentna asimetrija predstavlja sigurno jedan od etioloških faktora disfunkcije stomatognatog sustava. Valja naglasiti da su kao dio instrumentalne funkcijske analize instrument i metoda jednostavni, a rezultati objektivni i primjenjivi u terapiji.

POSITIONS OF THE CENTRAL RELATION AND CENTRAL OCCLUSION AS RECORDED BY A FUNCTIOGRAPH IN PATIENTS WITH A STOMATOGNATHIC SYSTEM DYSFUNCTION

Summary

Positions of the central relation and central occlusion were intraorally graphically recorded in 100 patients with a stomatognathic system dysfunction and in 0 control subjects. Results of the study showed asymmetry of these two positions to play a major role in the etiology of dysfunction. Occlusal program had an almost two-fold impact on the graphic tracing of the central occlusion position, as compared to the influence exerted by the articulation and muscle on the central relation tracing. Instrumental functional analysis and the instrument used alike, are simple to use and allow an objective assessment of the state to be made.

Key words: dysfunction, functional analysis, central relation, central occlusion

Literatura

1. RAMFJORD S P; ASH M M. Occlusion, Philadelphia: W B Saunders Co, 1971; 190.
2. DE BOEVER J A. Functional disturbances of temporomandibular joint. U: Zarb G A, CARLSSON G E eds. Temporomandibular joint. Function and Dysfunction St. Louis: C V Mosby Co, 1979.
3. ZARB A G. Oral motor patterns and their relation to oral prosthetics, J. Prosthet Dent 1982; 47:472.
4. RIEDER CE, MARTINOFF JT. The prevalence of mandibular dysfunction Part. II. A multiphasic dysfunction profile J. Prosthet Dent 1983; 50: 237—44.
5. AGERBERG A. Occlusal and temporomandibular joint relations: A comparative study. J Craniomandib Pract. 1987; 5: 233.
6. ROBERTS C A. Comparison of internal derangements of the TMJ with occlusal findings. Oral surg 1987; 63: 645.
7. NEFF PA, WHITE SN. Posterior condylar displacement due to dysfunction occlusion (Abstrat). J Dent Res 1987; 66:907.
8. LEE SW, KIM AK. A study on TMJ dysfunction using pantronic PRI (Abstract). J Dent Res 1987; 66:936.
9. LENDEEN TF, LEVITT SR, MCKINNEY MW. Evaluation of TMJ disorders by clinician ratings. J Prosthet Dent 1988; 59:202.

10. SERRANO TP, NICHOLIS IJ, YOUDELIS RA. Centric relation change during therapy with corrective occlusion prosthesis. *J Prosthet Dent* 1984; 51:97.
11. GRAHAM HM, BUXBAUM J, STALING ML. A study of occlusal relationship and the incidence of myofascial pain *J Prosthet Dent* 1982; 47:549—54.
12. POSSELT U. Studies in the mobility of the human mandible *Acta Odontol Scandi*, 10, Suppl. 10 19—150.
13. POSSELT, U. Physiology of occlusion and rehabilitation, 2ed Blackwell Scientific Publications, Oxford 1968.
14. HODGE L C, MAHAN P E. A study of mandibular movement from movement intercuspitation *J Prosthet Dent* 1967. 18:19.
15. RAMFJORD S P. Ist das Aufzeichnen von Unterkieferbewegungen wirklich nitwending. U: SCHMIDSEDER J, MOTSCH A. Registrierung der Unterkieferbewegung. Ed Quit essenz Verlag — GmbH, Berlin: 1982.
16. BRATSKO R O. Klinische und experimentelle untersuchungen der okklusion und der kondylenposition bei vollbezahnten gebissen. Graz: Habilitation Univ. Klinik Für Zahn, Mund und Kieferheilk, 1983. GRAZ
17. MEYERS LM. Centric Relation Records Historical review. *J Prosthet Dent* 1982; 47:141—50.
18. GYSI A. The Problem of Articulation. *Dent Cosmos* 1910; 52 Part I—IV.
19. SHARRY J. Complete Denture Prosthodontics 3 ed. A Blakiston Publication — New York, St. Lovis, London McGraw-Hill Book Co, 1974.
20. Mc GRANE HF. The five basic principles of the Mc Grane Denture procedure. *J Florida Dent Soc* 1949; 20: 5.
21. KLEINROK M, KOŁDZIEJCZYK Z Eine neue Methode zur intraoralen Registrierung mit dem universalen Schreibstift nach einigem Entwut. *Zahnärztl Prax.* 1979; 277 30:277—81.
22. KLEINROK M, KOŁDZIEJCZYK Z. Ow: method for intraoral recording of the free and articular mandibular movements. *Proc Eur Prosthodont Assoc* 1979;
23. KLEINROK M. Enorale registrierung mit Hilfe des Funktiographen *Zahnärztl Prax* 1980; 31:6—11.
24. KLEINROK M. Occlusal adjustment under the control of intraoral recording with aid of the Functiograph *J Oral Rehabil* 1980;3:7—9.
25. KLEINROK M; Enorale registrierung mit hilfe des Funktiographie *Zahnärztliche praxis* 1980; 6:247.
26. KLEINROK M, KOŁDZIEJCZYK Z, PARZONKA P. Enorale Registrierung mit Hilfe des Funktiographen *Zahnärztl Praxis* 1980; 9:402.
27. LEDERMAN K H, CLAYTON AJ. Patients with restored occlusions. Part I. TMJ dysfunction determined by a Pantographic Reproducibility Index. *J Prosthet Dent* 1982; 47:198—204. Part II. The effect of occlusal adjustements on TMJ dysfunction, *J Prosthet Dent* 1983; 50:95—100.
28. DUFOUR G. The dysgnathogenic distress syndrome *J Prosthet Dent* 1983; 49:403—14.
29. KLEINROK M. Einige Überlegungen und praktische Erhrungen zur Funktionsdiagnostik *Dtsch Zahnärztl Z* 1982; 37:487—91.
30. KUBIEN D, KRÜGER W, STACHNIS V. Okkluzale Interferenzen und kondyläre Verlagerungen. *ZWR* 1979; 88:405—13.
31. CLAYTON AJ, KOTOWICZ WW, MYERS GE. Graphic recordings of mandibular movements: Research criteria, *J Prosthet Dent* 1971; 25:287—93.
32. CLAYTON AJ, CRISPIN BJ, SHIELDS JM, A Pantographic Reproducibility Index (PRI) for detestion of TMJ Dysfunction *J Dent Res* 1976; 55:161.
33. SHIELDS MJ, AJ, SINDLEDECKER DL. Using pantographic tracings to detect TMJ and muscle dysfunctions *J Prosth Dent* 1978; 39:80—7.
34. MONGINI F. Relationship between the tempoomandibular joint and panthographic of mandibular movements. *J Prosth Dent* 1980; 43:331—7.
35. GERBER A. Registrierte Technik für Proretik, Okklusiondiagnostik Okklussions-therapie. *CondylatorService* 1974; Zürich

36. MONGINI F. The Stomatognathic System, Function, Dysfunction and Rehabilitation Quintessence Berlin; Chicago London: 1984.
37. KLEINROCK M, LUCKENBACH A, MÜLLER T. Vregleich einer computer gestützten Registrierung der Unterkiefer bewegung mit der Aufzeichnung des Funktiographen. Quintessenz 1983; 3: 441—5.
38. KLEINROCK M, ERICSON GS, SÖREMARK R. Comparative intraoral recording of centric jaw relation in patients with mandibular dysfunction, Proc Eur Prosthet Assoc 1984; 7:79.
39. KLEINROCK M. Die Okklusionkorrektur bei voll — und teilbezahnten Gebissen mit Hilfe des sagittalen Führungskanals des Funktiographen Untersuchungen über die funktionelle Medianlinie. Quintessenz Teil I 1984; 4:707 5:937; 6: 1137.