

FOTOKLUZIJA KAO KOMPLEMENTARNA METODA U ORTODONTSKOJ DIJAGNOSTICI

Muna Jibrin, Vladimir Lapter

Zavod za ortodonciju Stomatološkog fakulteta u Zagrebu

Sažetak

Ispitivani uzorak se je sastojao od 102 ispitanika, od kojih je 30 bilo eugnatih, dok su ostali svrstani u 6 grupa ortodontskih anomalija. Ispitanici su bili oba spola, prosječne dobi 16,8 godina.

Cilj rada bio je u ispitivanju broja, jačine i lokacije okluzijskih kontakata unutar grupe i između grupa ispitanika, kao i u odnosu na vrstu zuba i segment.

Korištena je metoda fotokluzije, dok je registracija okluzije artikulacijskom trakom služila kao kontrolna metoda. Rezultati istraživanja ukazuju, da signifikantnih razlika s obzirom na dob, spol i unutar iste vrste anomalija nije bilo.

U prosjeku najveći broj okluzijskih kontakata, iza eugnatih, bio je kod kompresijskih anomalija (16.41), a najmanji kod progenija (8.13).

Među različitim anomalijama nađene su statistički signifikantne razlike. Nađene su također i u odnosu na segment, na intenzitet i vrstu zuba: kod molara 64—65 kg/mm² uz postepeni pad prema incizivima.

Ključne riječi: fotokluzija, dijagnostika

UVOD

Ortodontska dijagnostika se osuvremenjuje i obogaćuje novim spoznajama. Uz klasične metode u koje spadaju gnatometrijske i rendgenkefalometrijske analize, povremeno, a posebno u znanstvenim pristupima, koriste se i mnoge druge. Među ove treba uvrstiti registraciju sila koje proizlaze iz primjene mobilnih ortodontskih naprava — elektrootpornim mjernim trakama, gnatodinometrijska mjerenja žvačnih sila, elektromiografski i sonografski zapisi djelovanja regionalne muskulature, primjena kompjuterskog softwarea.

Fotokluzija je metoda koja omogućuje kvantitativnu i kvalitativnu registraciju okluzijskih dodira, a predmetom je ovog istraživačkog pristupa.

Metodu su inaugurirali Arcan i Zandmann nakon istraživanja koja su trajala punih 12 godina i koja su objavljena u radu »Mechanics of contact and memorized birefringence« (1). Ovom metodom ispitivani su ponajprije okluzijski kontakti u centralnoj okluziji na odraslim ispitanicima s kompletnom denticijom u području pojedinih segmenata zubnih nizova (2, 3).

U daljnjim radovima prikazana je važnost fotokluzije u procjeni i korekciji međučeljusnih odnosa iz čega su izvedena tri biomehanička principa (4). Daljnji doprinos fotokluziji potječe od autora koji su prikazali izuzetnu kliničku kazuistiku (5), kod pacijenata sa bolovima u temporomandibularnom zglobo (6) te kod ortodontskih pacijenata nakon fiksnog tretmana (7). Izrađen je i dijagram intenziteta okluzijskih kontakata (8), te rasčlanjivanje fotokluzijskih nalaza novom NPT tehnikom (9). Jedna grupa autora (10) prikazala je okluzijski grafikon, a drugi istraživački tim daje svoj prilog pojašnjenju nekih fenomena vezanih uz tu dijagnostičku metodu (11).

ISPITANICI I METODA

Ukupno je pregledano 1240 ispitanika. Ispitanici su trebali ispunjavati slijedeće uvjete: kompletni zubni niz (izuzev umnjaka), intaktne ili lege artis sanirane zube na način da vjerno oponašaju njihove morfološke oblike, bez protetskih nadomjestaka (kruna ili mostova), ortodontski nisu smjeli biti tretirani, bez smetnji temporomandibularnog zgloba i bez oštećenog parodonta. Nakon ispunjavanja tih uvjeta za ispitivanje je preostalo 102 ispitanika distribuiranih prema prikazu na tablici 1.

Tablica 1. Podjela ispitanika s obzirom na anomalije, spol i dob
Table 1. Classification of examinees according to anomaly, sex and age

Anomalije	Spol				Prosječna dob
	M	^{10/0}	Ž	^{0/0}	
I. KL. II/1	4	(40,00)	6	(60,00)	16
II. KL. II/2	5	(50,00)	5	(50,00)	16
III. Progenija	5	(38,50)	8	(61,50)	21
IV. Otvoreni zagriz	6	(46,20)	7	(53,80)	15
V. Unakrsni zagriz	6	(60,00)	4	(40,00)	16
VI. Kompresija	7	(43,80)	9	(56,30)	15
VII. Eugnati	11	(36,70)	19	(63,30)	17
UKUPNO:	44	(43,10)	58	(59,90)	16,8

Ispitanici su bili oba spola s prosjekom starosti od 16,8 godina.

Metodološki pristup bio je dvojak: fotokluzija kao temeljna metoda i registracija okluzije artikulacionom trakom kao dopunska (kontrolna) metoda.

Fotokluzijska registracija se je vršila pri maksimalnoj interkuspidaciji. Pri tom je korištena namjenska Vishay folija od prozirnog polimernog materijala, debljine 0,1 mm koja se tvornički proizvodi u 3 veličine. Ispitanik zagrizne u foliju tako čvrsto kao kad guta slinu, a zagriz traje 10 sekundi ne mijenjajući intenzitet. Kad je folija u ustima, kontrolira se ispravnost njenog položaja i zatim se vodootpornim flomasterom ucrtavaju konture vestibularnih ploha zubnih nizova gornjeg (crvenom) i donjeg

(plavom) bojom što znatno olakšava očitavanje rezultata. Nakon toga se folija vadi iz usta, osuši zračnim mlazom i stavlja u optičku napravu — polariskop u kome se kvantitativno i kvalitativno analiziraju okluzijski kontakti. Kvantitativnom analizom dobiva se broj okluzijskih kontakata a kvalitativnom stupanj njihova intenziteta.

Ovisno o jačini penetracije zubi u fotoplastičnu foliju, na ekranu polariskopa se pojavljuju različite boje, koje se prema priručnoj skali interpretiraju u tabelarnim vrijednostima (tablica 2).

Tablica 2. Fotokluzijska skala intenziteta

Table 2. Photocclusal scale of intensity

boja	$1/3$ intenziteta penetracije	vriednosti u kg/mm^2
crna	0	0
siva	25	26,8
žuta	33	31,7
crvena	40	35,2
plava	45	38,8
zelenožuta	53	42,3
ljubičasta	68	46,5

Zbog preciznije interpretacije nalazi na foliji se analiziraju pod dva različita povećanja ($3 \times$ odnosno $6 \times$).

Metoda je bazirana na osobinama određenih polimernih materijala koji u napregnutom stanju postaju optički dvolomni.

Folija i nakon rasterećenja zadržava preostala naprezanja i deformacije. Registrat se memorira preko dvije godine. Kao dopunska (kontrolna) metoda primijenjena je registracija okluzijskih kontakata artikulacionom trakom izrazito plastičnih svojstava debljine 0,016 mm. Radi se o konvencionalnoj metodi koja se koristi u kliničkoj stomatologiji (12, 13).

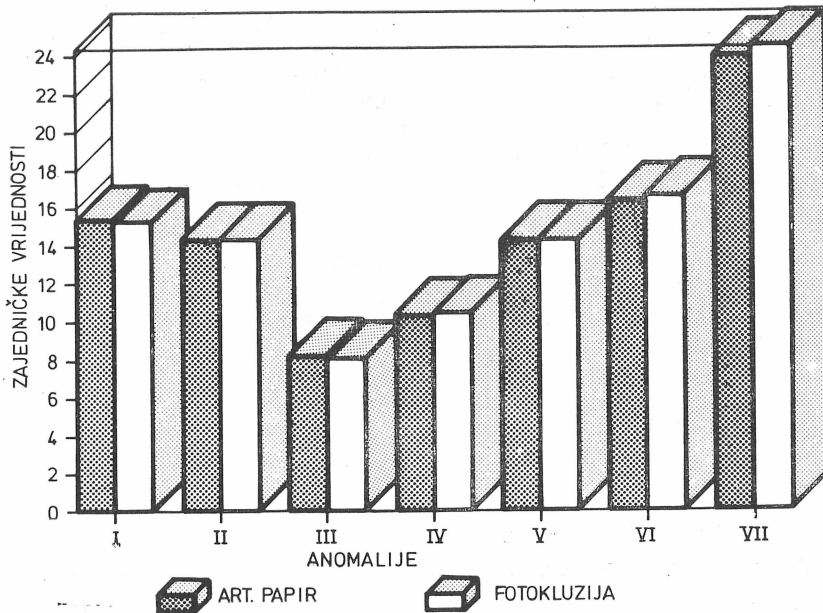
Rezultati su statistički obrađeni (deskriptivno, analizom varijance Hi kvadrat testom i Studentovim t-testom). Kad se je analizom varijanci pokazalo da postoje statistički značajne razlike, dodatno je primijenjen Tukey test koji precizno distancira razlike između pojedinih grupa ili parova ispitanika.

REZULTATI

Obrada rezultata usredotočena je na slijedeće parametre: spol i dob ispitanika, okluzijske kontakte u odnosu na stranu čeljusti (i ukupno), vrstu primijenjene metode i vrstu anomalije, te na intenzitet okluzijskih kontakata u odnosu na pojedini zub ili ispitivani segment (frontalni ili lateralni).

Razlike u analizi okluzijskih kontakata u odnosu na spol i dob ispitanika nisu bile statistički signifikantne niti po broju niti intenzitetu, a niti među ispitanicima sa promatranim ortodontskim anomalijama.

Broj okluzijskih kontakata u usporedbi obiju primijenjenih metoda u odnosu na pojedine anomalije kao i zubne nizove u cjelini (lijevu i desnu stranu) prikazuje slika 1.

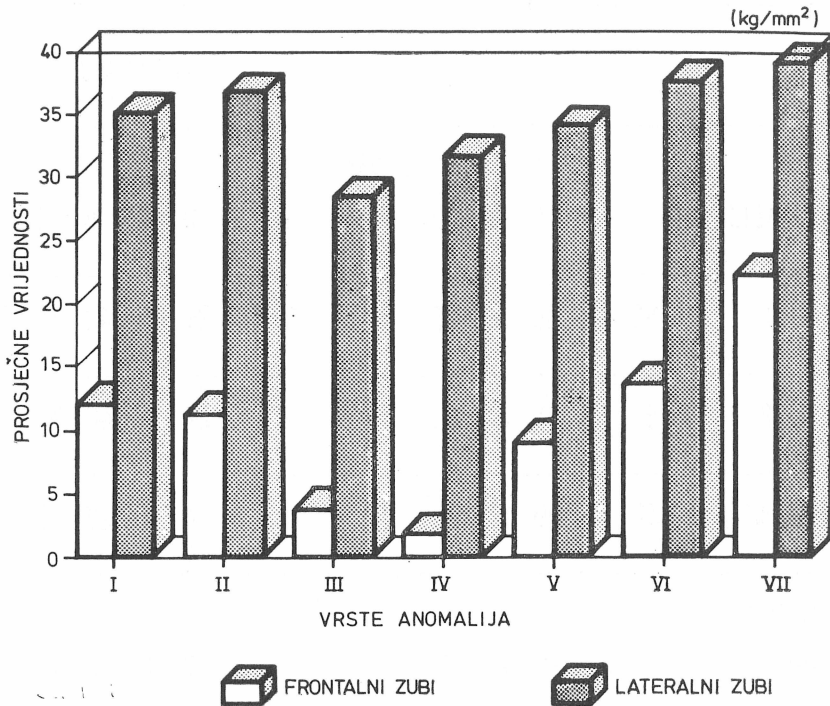


Slika 1. Broj okluzijskih kontakata kod raznih anomalija
Usporedba obiju metoda

Figure 1. The number of occlusal contacts in different anomalies
Comparison of both methods

Vidljivo je da je taj broj najveći kod eugnatih ispitanika, no isto tako da nema značajnijih razlika u odnosu na primijenjenu metodu. Kod te grupe ispitanika broj kontakata iznosi 24,40 metodom fotokluzije, odnosno 23,90 artikulacionim papirom. Međutim usporedbom kod pojedinih anomalija, najveći je broj okluzijskih kontakata kod kompresija (\bar{x} 16,31 — 16,51), a najmanji kod progenija (\bar{x} 8,08 — 8,19). Prvi broj odnosi se na artikulacioni papir, a drugi na fotoplastičnu foliju.

Slika 2 prikazuje intenzitet okluzijskih kontakata izražen u kg/mm^2 prema vrstama anomalija uz prikaz prosječnih vrijednosti (na ordinati) te vrstama anomalija i grupama zubi u odnosu na segment. I ovdje eugnati dominiraju, ovaj puta po intenzitetu kontakata posebno u frontalnoj regiji. Da je intenzitet kontakata najmanji kod otvorenog zagriža u frontalnoj regiji bilo je za pretpostaviti; da je kontakt u toj regiji ipak prisutan razlogom je što je barem jedan od antagonističkih očajnika kod svih slučajeva iz te grupe bio u kontaktu. Progenije imaju drugi po redu najmanji broj



Slika 2. Intenzitet okluzijskih kontakata u odnosu na ispitivani segment i vrstu anomalija

Figure 2. Intensity of occlusal contacts in relation to the segment of dental arch and type of anomaly

kontakata u frontalnom predjelu i ujedno najmanji od svih ispitivanih grupa u lateralnoj regiji.

Osim ispitivanja intenziteta okluzijskih kontakata u pojedinom segmentu, vršena su i ispitivanja, mjerena u postocima za svaki pojedini zub kod svih grupa ispitanika.

Iz slike 3. koja prikazuje te nalaze vidljivo je da je intenzitet najveći kod molara, najčešće kod drugih molara i da se smanjuje prema incizivima. Tipične vrijednosti su posebno označene.

RASPRAVA

Prosječna vrijednost broja okluzijskih kontakata kod eugnatih ispitanika u vlastitim istraživanjima povoljna je ako se uspoređi sa rezultatima drugih autora koji su ih također registrirali metodom fotokluzije i navode 23,8, 19,7, odnosno 18,4 kontakata (3, 11, 12). Izuzetno mali broj kontakata

	DESNJ							LIJEVO						
	ZUBI													
ANOMALIJE	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
KL II/1	62'	46	39	39	25	5'	0'	0'	5'	24	33	43	50	62'
KL II 2	57'	59'	45	30	20	7'	8'	7'	6'	24	27	40	57'	57'
PROGENIJA	41	55	29	15	5'	0'	3'	0'	3'	0'	3'	27	56	44
OTVORENI ZAGRIZ	58'	57'	35	11	8'	2'	0'	0'	0'	2'	18	31	57'	62'
UNAKRSNI ZAGRIZ	64'	49	32	29	20	12	8'	3'	6'	11	25	34	55	65'
KOMPRESIJA	61'	58'	34	30	13	14	11	8'	14	18	36	41	59'	59'
EUGNATI	62'	58'	47	40	31	26	14	15	26	34	38	45	54	61'

Slika 3. Prosjek intenziteta okluzijskih kontakata mjerenih na pojedinom zubu kod svake grupe ispitanika

Figure 3. Mean intensity of occlusal contacts measured on the teeth in each group of examinees

od 9,6 spominje jedna grupa autora (14), dok drugi navode ekstremno veliki broj registriranih kontakata koji iznosi čak 138 (15).

Okolnost da nema signifikantnih razlika između broja okluzijskih kontakata u odnosu na stranu čeljusti, ukazuje ili na relativnu simetričnost

kod ispitivanih anomalija ili na kompenzatorne mehanizme na balansnoj strani.

U pogledu ocjene intenziteta okluzijskih kontakata valja ukazati na velike razlike u području fronte, gdje kod eugnatih iznosi 22,20 kg/mm², a kod otvorenog zagriža tek 2,62 kg/mm²

U lateralnom području najjači je intenzitet kod grupe eugnatih gdje iznosi 39,9 kg/mm², zatim se taj iznos postepeno smanjuje do 28,68 kg/mm² koliko iznosi kod progenija. O intenzitetu kontakata u odnosu na pojedine zube kod različitih ortodontskih anomalija saopćeno je u prikazu rezultata iz tog dijela istraživanja.

Da je intenzitet okluzalnih kontakata u lateralnom, naročito u molar-
nom području najveći, bilo je i za očekivati, budući da se u tom području manifestira i najjača mastikatorna snaga. S jedne strane zbog biomehanike žvačne muskulature, a s druge zbog znatno većih okluzalnih površina tih zubi.

ZAKLJUČAK

Iz provedenih istraživanja proizlaze slijedeći zaključci:

— broj okluzijskih kontakata kod eugnatih ispitanika iznosio je metodom fotokluzije 24,40, dok je komparativnom metodom iznosio 23,40, što ukazuje da je razlika zanemariva;

— najveći broj kontakata iza eugnatih bio je kod kompresijskih anomalija (16,31—16,51), a najmanji kod progenija (10,38—10,46). Prva spomenuta brojka odnosi se na fotokluziju, a druga na artikulacionu traku;

— lokacija kontakata unutar eugnatih kao i unutar promatranih grupa ispitanika sa ortodontskim anomalijama ne ukazuje na značajnije razlike;

— promatrajući u cjelini intenzitet kontakata u odnosu na promatrani segment zubnih nizova, jači je u lateralnom području nego u frontalnom (243,91 : 72,86);

— pri analizi intenziteta kontakata u odnosu na pojedini zub, najjači je u području molara (pretežno drugog: 64—65 kg/mm²), a najmanji ili uopće izostaje kod inciziva;

— istraživanja bi trebalo nastaviti i uspoređivanjem rezultata prije početka i nakon završetka ortodontske terapije, a poticaj tome trebala bi dati i ova studija.

PHOTOCCLUSION AS A COMPLEMENTARY METHOD IN ORTHODONTIC DIAGNOSIS

Summary

The sample consisted of 102 individuals, of which 30 were with normal occlusion, and the rest was classified in 6 groups of orthodontic anomalies. They were of both sexes, mean age was 16.8.

The purpose of this study was to analyse the number, intensity and location of occlusal contacts within a group and between the groups, also in relation to the type of the tooth and the examined segment of dental arch.

Photocclusion was used as the main method of analysis, and registration with articulating paper was the control method. The results gave no significant difference in relation to age and sex within the same types of anomaly.

The greatest number of occlusal contacts, after that in the group with normal occlusion, was in the group with crowdings (16.41), and the lowest number of contacts was in the patients with mandibular prognatism (8.13).

Between the groups with different anomalies significant difference has been found in relation to the segment of dental arch, intensity and type of tooth: in molars it was 64—65 kg/mm² decreasing gradually towards the incisors.

Key words. photocclusion, diagnosis

Literatura

1. ARCAN M, ZANDMAN F. Mechanics of contact and memorized birefringences. *Seances Acad Sci* 1980; 290: 17—28.
2. ANDERSON J R, MYERS G E. Nature contacts in centric occlusion in 32 adults. *J Dent Res* 1971; 50: 7—13.
3. Mc NAMARA D C, HENRY P J. Terminal hinge contact in dentitions. *J Prosthet Dent* 1974; 32:405—411.
4. DAWSON P E, ARCAN M. Attaining harmonic occlusion through visualized strain analysis. *J Prosthet Dent* 1981; 46:615—622.
5. AMSTERDAM M, BAUMGARTEN H, RAKOCZI M. Clinical use of a quantitative occlusal indicating method based on photoplasticity. *Componed Contin Educ Gen Dent* 1982; 111: 126—163.
6. GUTMAN D, MINKOW B, KOST J, CARMELI Y, BENARYEH H. Occlusal adjustment by photocclusion. *J Prosthet Dent* 1985; 53:238—243.
7. GAZIT E, LIEBERMAN M. Occlusal contacts following orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1985; 55:316—320.
8. NEFF P, BINDERMAN I, ARCAN M. The diagram of contact intensities. A basic characteristic of occlusion. *J Prosthet Dent* 1985; 53:697—702.
9. GAZIT E, FITZIG S, LIEBERMAN M A. Reproducibility of occlusal marking techniques. *J Prosthet Dent* 1986; 55: 505—509.
10. AMSERDAM M, PURDUM L, PURDUM K. The occlusalgraph: A graphic presentation of photocclusion data. *J Prosthet Dent* 1987; 57:94—98.
11. ATHANASSIOU A E, MELSEN B, KIMMEL P F. Occlusal tooth contacts in natural normal adult dentition in centric occlusion studied by photocclusion technique. *Scan J Dent Res* 1989; 97n:439—445.
12. RISE C. A clinical study of number of occlusal tooth contacts in the intercusp position at light and hard pressure in adults. *J Oral Rehab* 1982; 9:469—477.
13. SHEL B E, KAISER D, BRUKL C. Thickness and marking characteristics of occlusal registration strips. *J Prosthet Dent* 1985; 54:122—126.
14. AOKI H, SHIMIZU T, SHIMIZU Y, YOSHINO R. Clinical evaluation of the occlusion of natural dentition by means of a semiadjustable articulator. *Bull Tokyo Coll* 1970; 11:211—219.
15. RICKETS R M. Occlusion — the medium of dentistry. *J Prosthet Dent* 1969; 21:39—59.