

PROMENE RETENCIONE SILE CEKA INTRAKORONARNIH SIDARA IZAZVANE VIŠESTRUKIM RAZDVAJANJEM PATRICE I MATRICE

Miodrag M. Nastić

Klinika za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Primljeno: 5. 6. 1989.

Sažetak

Retencioni elemenat bi trebalo da proizvodi silu koja bi bila u stanju da obezbedi sigurnu poziciju parcijalnoj protezi u osnovnom položaju, a da pri tome ne ošteti parodont retencionog zuba.

Moglo bi se skoro generalno prihvatiti da retencionna sila ne bi trebalo da bude veća od 10 N, niti manja od 5 N. Cilj istraživanja je bio da se ispita veličina inicijalne sile i sila potrebnih za razdvajanje delova CEKA intrakoronarnih sidara do 50000 ciklusa. Rezultati su upoređivani sa navedenim granicama sile.

Dobijeni rezultati ukazuju da je inicijalna sila iznad 10 N. Ove vrednosti opadaju tokom višestrukog razdvajanja, ali ne ispod vrednosti od 5 N.

Cljučne reči: CEKA intrakoronarno sidro, retencioni elemenat, retencioni zub

Retencioni elementi imaju polivalentnu ulogu i definisane zadatke. To su: retencija parcijalne proteze, stabilizacija, prenošenje pritiska žvakanja na preostale zube, sluzokožu ili kombinovano i vođenje proteze ili sedla u određenom smeru, ako je to potrebno (7).

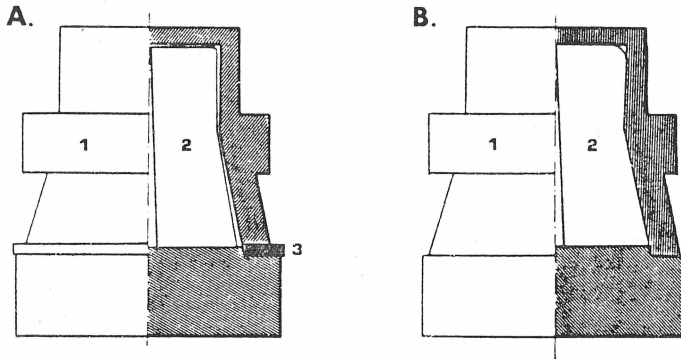
U okviru delovanja retencionih elemenata u smislu retencije parcijalne proteze jedan od osnovnih zadataka je uspostavljanje takve retencionne sile, koja bi bila dovoljna da obezbedi sigurnu poziciju parcijalne proteze u ustima, a da pri tome ne ošteti parodont retencionog zuba prilikom skidanja i postavljanja nadoknade (12, 13).

Kako su mnogi istraživači konstatovali retencioni elementi, tokom korišćenja parcijalne proteze, gube retencionu moć (4, 11, 13, 14, 15, 16). Dolder, E. (4), Lehmann, K. i von Armin, F. (11), Schatzman, M. (15) i Stewart, B. L. i Edwards, R. O. (16), kao i drugi, su konstatovali da, zavisno od konstrukcije, materijala, načina primene retencionih elemenata, dolazi do opadanja retencionne moći. Izuzetno su retki retencioni elementi gde se najpre povećava retencionna moć, da bi kasnije opadala. To je Bona

sidreo, koje je istraživao Lehmann, K. (10) i Kurer sidro, koje su istraživali Stewart, B. L. i Edwards, R. O. (16).

Istraživanja o najmanjoj retencionoj sili, koja je u stanju da zadrži protezu u osnovnom položaju tokom funkcije, su vršena, na primer, na totalnim protezama. Aichhorn, H. (1) je ustanovio da žable pacijenata počinju kada retencionna sila padne ispod 5 N. Bates, J. F. (2) je našao da je pri žvakanju lepljive karamele potrebna retencionna sila od 15—20 N, da bi donja parcijalna proteza sa slobodnim sedlima i akrilatnim zubima ostala u osnovnom položaju. Körber, K. H. (9) je naveo da, kod proteza sa kvaziparalelnim sklopovima, retencionna sila može iznositi i do 90 N. Kao pogodno područje on je označio sile od 4—9 N, a vrednosti od 15—20 N kao »protetsku makrotraumu«. Lehmann, K. i von Arnim, F. (11) smatraju da su za parodont pogodne sile od 4—10 N.

Višegodišnja iskustva u primeni atečmena na Klinici za stomatološku protetiku Stomatološkog fakulteta u Beogradu su se u izvesnom smislu razlikovala od nekih navedenih u stručnoj literaturi (3, 11, 16). Zbog toga su, između ostalog, preduzeta i ova istraživanja. U tom smislu planirana su eksperimentalna istraživanja retencionih mogućnosti rezilijentnih i krutih CEKA intrakoronarnih sidara izrađenih od plemenitih i neplemenitih legura (sl. 1).



Slika 1. CEKA intrakoronarno rezilijentno (A) i kruto (B) sidro
(1. matrica 2. patrica 3. držač prostora)

Neposredni zadatak je merenje sile potrebne za razdvajanje patrice i matrice navedenih sidara. Ispitivane je izvršeno u dve faze:

1. Merenje inicijalne sile, odnosno sile neophodne za razdvajanje patrice i matrice, u prvih deset pokušaja.

2. Merenje sile potrebne za ponavljana razdvajanja delova sidra — do 50000 razdvajanja.

MATERIJAL I METOD

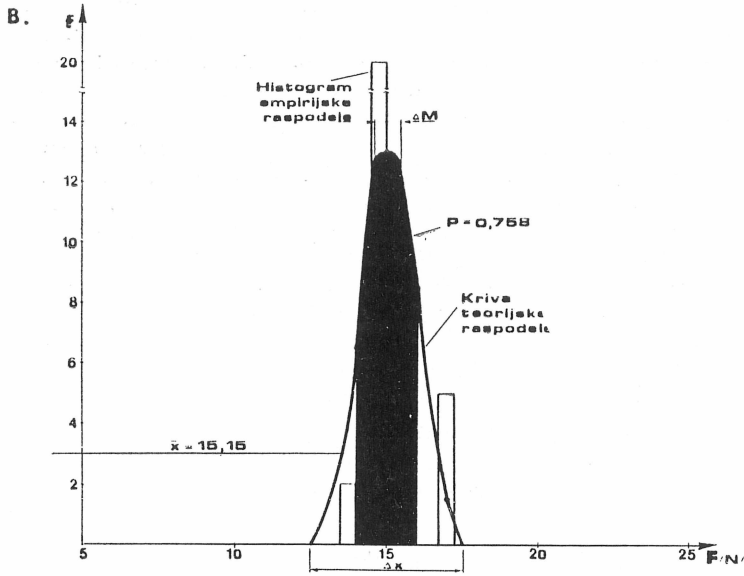
Da bi se mogli realizovati planirani zadaci, pripremljeni su odgovarajući uzorci za obe faze istraživanja. Uzorak za prvu fazu je sačinjavalo 120 CEKA intrakoronarnih sidara. Ona su podeljena u četiri grupe zavisno od konstrukcije (rezilijentna i kruta sidra) i legure od kojih su izrađena (plemenite — Orax i neplemenite — Palax). U akrilatnu kockicu pomoću paralelometra i paralelometarskog nosača postavljen je bazni prsten u prethodno pripremljeni otvor i učvršćen samovezujućim akrilatom. U bazni prsten je uvijena odgovarajuća patrica. Preko patrice je postavljena matrica, sa ili bez držača prostora, zavisno od konstrukcije. Na matricu je postavljena druga akrilatna kockica i takođe učvršćena samovezujućim akrilatom za matricu. Na krajevima kockica, suprotno od mesta gde su postavljene delovj sidra, postavljene su metalne omče duž vertikalne osovine sidra, koje su prihvatale dinamometar i služile za učvršćenje na drugoj strani. Istraživanjem je obuhvaćeno po deset merenja za svaku patricu. Merenje je vršeno opružnim dinamometrom i prosečne vrednosti su beležene u tablicu.

Za drugu fazu istraživanja konstruisan je uređaj sa fiksnom i pokretnom platformom. Pokretanje platforme je vršio krivajni mehanizam sa elektromotorom i reduktorom. Na obe platforme su učvršćeni držači delova sidra, a u njih su ugrađivane patrica i matrica, postupcima uobičajenim za zubnu tehniku. Pokretna platforma se kretala strogo definisanom putanjom koju su određivale dve snažne vodice. Na tom uređaju je ispitano 20 sidara razvrstanih u četiri grupe, kao kod istraživanja za inicijalne sile. Po pet primeraka jedne vrste sidara ispitano je pojedinačno, višestrukim razdvajanjem koje je obuhvatilo:

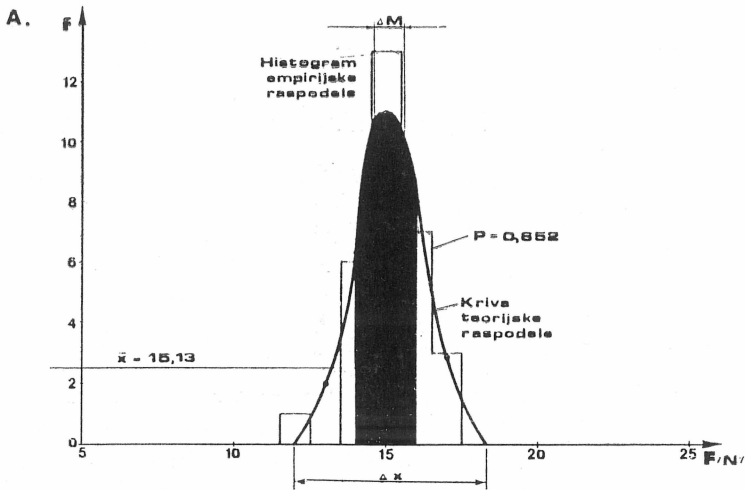
1. Merenje sile razdvajanja na početku, a u skladu sa statističkim rasipanjem uzorka iz prve faze ispitivanja.
2. Merenje sile posle hiljadu ciklusa spajanja i razdvajanja.
3. Merenje sile razdvajanja na svakih hiljadu ciklusa — najviše pedeset hiljada ciklusa.

REZULTATI I DISKUSIJA

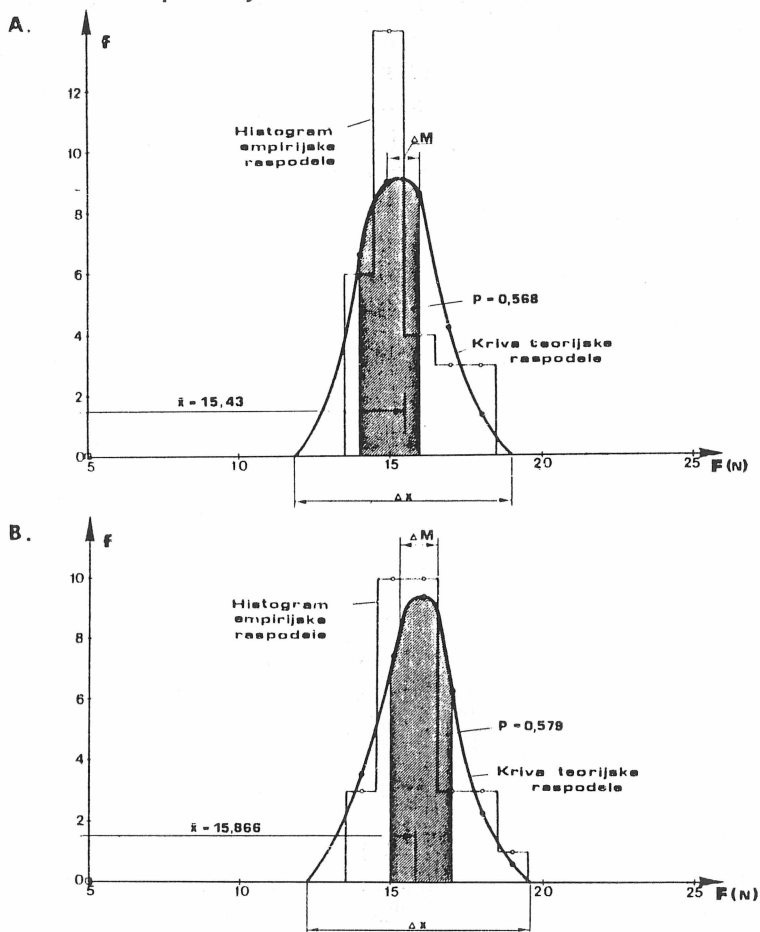
Dobijeni rezultati u prvoj fazi istraživanja su omogućili statističku obradu uzoraka i to: 1. CEKA rezilijentno intrakoronarno sidro 692 izrađeno od plemenite legure Orax, 2. CEKA kruto intrakoronarno sidro 722 od Orax-a, 3. CEKA rezilijentno intrakoronarno sidro 691 od neplemenite legure Palax i 4. CEKA kruto intrakoronarno sidro 721 od Palax-a.



Slika 2. Inicijalne sile za CEKA rezilijentno (A) i kruto (B) intrakoronarno sidro od Orax legure (692, 722)



Empirijske vrednosti prikazane su u obliku histograma, a teorijske u obliku krivih raspodela, čija je valjanost proverena Hi-kvadrat testom. Za prvi uzorak sve statističke veličine su prikazane na dijagramu. Kako se sa verovatnoćom $P = 56,8\%$ dobija da se srednja vrednost inicijalne sile razdvajanja nalazi u rasponu od 14—16 N, to se može prihvatiti da su ovo i granice inicijalne sile (sl. 2a). U drugom uzorku se sa verovatnoćom $P = 57,9\%$ dobija da se srednja vrednost inicijalne sile razdvajanja nalazi u rasponu od 15—17 N. Može se takođe prihvatiti da su ovo i granice inicijalne sile (sl. 2b). Kod trećeg uzorka inicijalna sila se nalazila između 14—16 N sa verovatnoćom od $P = 65,2\%$ (sl. 3a). Konačno, kod četvrtog uzorka sa $P = 75,8\%$ se dobija da se srednja vrednost inicijalne sile nalazi u području od 14—16 N (sl. 3b).

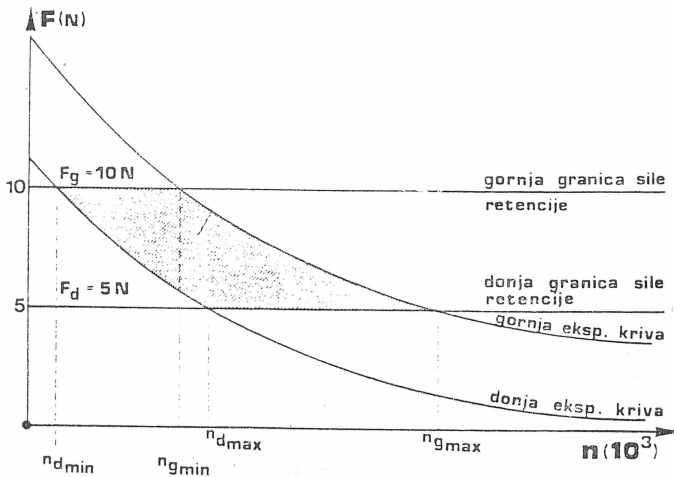


Slika 3. Inicijalne sile za CEKA rezilijentno (A) i kruto (B) intrakoronarno sidro od Palax legure (691, 721)

Opšti zaključak bi bio da se inicijalna sila razdvajanja sa velikom verovatnošću (56,8—75,8%) nalazi u području od 14—17 N za sva ispitivana CEKA intrakoronarna sidra.

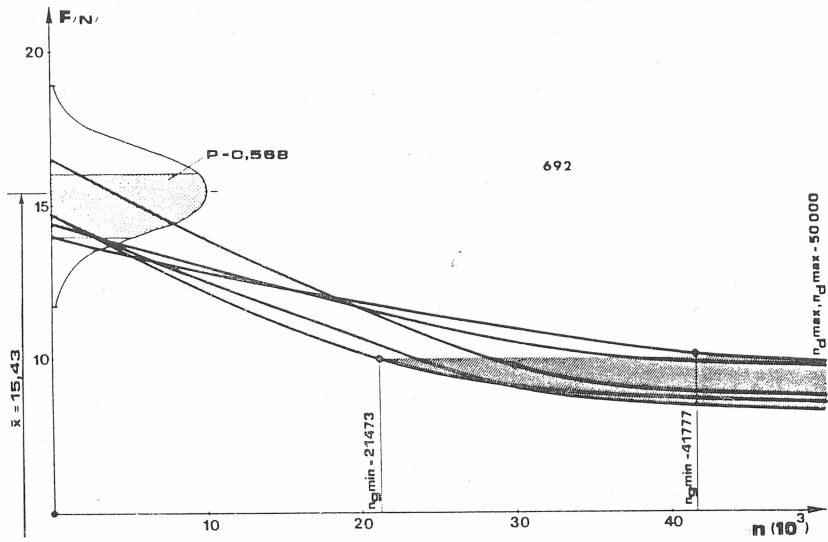
Dobijeni rezultati u drugoj fazi istraživanja omogućili su konstrukciju krivih sa promenama sile razdvajanja tokom višestrukog spajanja i razdvajanja, koje su aproksimirane matematičkim funkcijama: logaritamskom ($r = -0,72$), potencijalnom ($r = -0,92$) i polinomijalnom ($r = -0,70$). Zaključeno je da se dobijeni podaci mogu najbolje aproksimirati potencijalnom funkcijom, što je i urađeno u drugoj fazi istraživanja.

Dobijene funkcije stoje u izvesnom odnosu sa granicama retencione sile. Gornja granica sile je određena vrednošću od 10 N, a donja od 5 N. Gornja granica označava veličinu sile koja ne ugrožava parodont, a donja garantuje sigurnost od nevoljnog skidanja proteze. Ove granice, koje označavaju pogodno područje retencionih sila, i krive funkcija omogućavaju sagledavanje veličine retencionih sila istraživanih sidara. Secišta granica i krivih daju vrednosti minimalnog (n_{dmin} , n_{gmin}) i maksimalnog (n_{dmax} , n_{gmax}) broja spajanja i razdvajanja u području pogodnih sila (sl. 4).

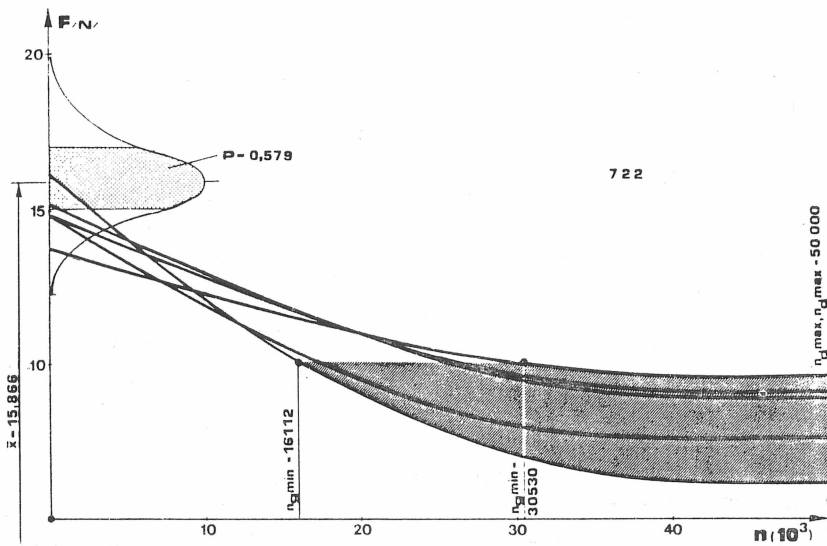


Slika 4. Područje pogodnih sila

Krive funkcije i granice zamišljenog područja pogodnih sila kao i njihov međusobni odnos prikazani su na sledećim dijagramima. Na prvom od njih prikazani su rezultati za CEKA rezilijentno intrakoronarno sidro — 692. Dobijeno je područje sa minimalnim granicama od 21437—41777 ciklusa (sl. 5). Na sledećem dijagramu prikazani su rezultati za CEKA

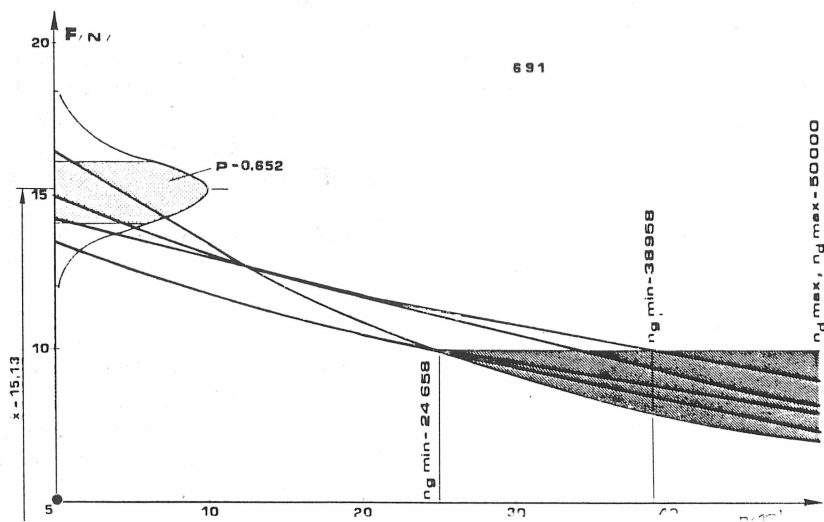


Slika 5. Krive potencijalne funkcije za CEKA rezilijentno intrakoronarno sidro od Orax-a (692)

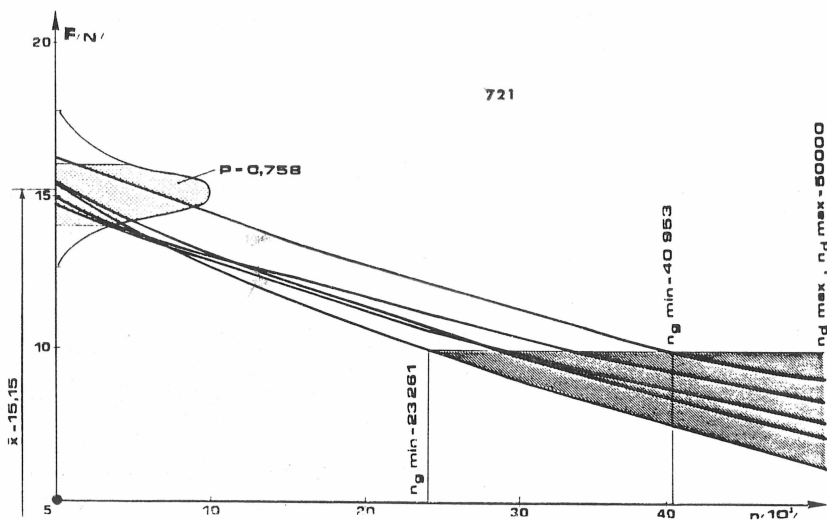


Slika 6. Krive potencijalne funkcije za CEKA kruto intrakoronarno sidro od Orax-a (722)

kruto intrakoronarno sidro — 722. Dobijeno je područje sa minimalnim granicama od 16112—30530 ciklusa (sl. 6). Treći iz ove grupe dijagrama prikazuje rezultate za CEKA rezilijentno intrakoronarno sidro — 691 sa odgovarajućim područjem i minimalnim granicama od 24658—38958 ciklusa (sl. 7). Konačno, posljednji dijagram predstavlja rezultate za CEKA



Slika 7. Krive potencijalne funkcije za CEKA rezilijentno intrakoronarno sidro od Palax-a (691)



Slika 8. Krive potencijalne funkcije za CEKA kruto intrakoronarno sidro (721) od Palax-a

kruto intrakoronarno sidro — 721 sa minimalnom granicom od 23261—40953 ciklusa (sl. 8).

Na osnovu provedenih istraživanja se može zaključiti da se sila razdvajanja do minimalne granice nalazi iznad 10 N, a posle toga, do kraja eksperimenta, između 5 i 10 N. Dobijeni rezultati se najpre mogu uporediti sa rezultatima Yoshimatsu, N. i saradnicima (17), koji su odredili sile potrebne za vađenje zuba kod četvoro odraslih. Prosečne vrednosti sile za vađenje donjih očnjaka i premolara su iznosile 340 i 240 N, što mnogostruko premašuje vrednosti dobijene za sidra. Stewart, B. L. i Edwards, R. O. (16) zaključuju na osnovu sopstvenih istraživanja da oštećenja potpornih tkiva ne bi trebalo očekivati za sile između 10 i 20 N. Verovatnije je da do oštećenja parodonta dolazi zbog preopterećenja zuba u funkciji i smatraju da zube sa oštećenim parodontom ne bi trebalo angažovati u protetskoj terapiji. Hofmann, M. (5, 6) smatra da sile od 17 N mogu štetno delovati na parodont zuba.

Rezultati istraživanja ukazuju da se vrednosti za inicijalnu silu nalaze iznad, za jedan broj autora, prihvatljive gornje granice. Dobijene vrednosti su i iznad vrednosti koje navodi i proizvođač, doduše generalno za sve vrste iz CEKA sistema, ali je proizvođač, u okviru pomoćnih instrumenata za rad, predvideo instrument sa kojim se retenciona sila može smanjiti.

Naša dugogodišnja klinička iskustva govore o dobrim rezultatima, što navodi na pomisao da je gornja granica prestrogo izabrana, posebno što dimenzije CEKA intrakoronarnih sidara isključuju njihovu primenu kod zuba, koji su inače nepodobni kao retencioni zubi — donji sekutići i eventualno gornji bočni sekutići.

ZAKLJUČCI

1. Retenciona sila postepeno opada i zavisna je od broja spajanja i razdvajanja delova sidra.
2. Vrednosti za inicijalnu silu razdvajanja se nalaze iznad prihvaćene gornje granice od 10 N.
3. Provedena istraživanja ukazuju na veliku trajnost sidara. Ona su izdržala 50000 ciklusa bez oštećenja.
4. Retenciona sila do kraja eksperimenta nije pala ispod donje granice od 5 N.
5. Rezultati istraživanja različitih vrsta CEKA intrakoronarnih sidara pokazuju srodne rezultate što se može protumačiti sličnom konstrukcijom, dimenzijama i fizičko-mehaničkim svojstvima legura od kojih su izrađena.

CHANGES OF THE RETENTIONAL FORCE CEKA INTRAORAL ANCHORS CAUSED BY THE REPEATED REMOVALS

Summary

A retainer should provide force capable of securing the position of the partial denture and still not damaging the periodontium of the abutment teeth.

It is almost generally accepted that the retentional force should not be greater than 10 N nor weaker than 5 N. This study was designed to measure the forces required to disconnect parts of CEKA intracoronal anchors initially and repeatedly up to 50000 cycles. The results are compared with suggested values.

It was found that the initial force exceeded 10 N. After repeated removals retentional force decreased, but never under values of 5 N.

Key words: CEKA intracoronal anchor, retainer, abutment teeth

Literatura

1. AICHHORN H. Die subjektiven und objektiven Ergebnisse der Mastikationsabformung am Patienten. Dtsch zahnärztl Z 1971; 26:71—75.
2. BATES J F. Studies on the retention of cobalt — chromium partial dentures. Dent Practit Rec 1963; 14:168—176.
3. BAX A, KRÖLY H. Das universelle CEKA — Attachment System. CEKA n. v. Antwerpen.
4. DOLDER E. Steg — Prothetik. A. Hütig, Heidelberg, 1971.
5. HOFMANN M. Untersuchungen über die Abzugskräfte vermessener Gussklammern in Hinblick auf die Auswirkungen im paradontalgeschädigten Gebiss. Dtsch zahnärztl Z 1968; 23: 405—409.
6. HOFMANN M. Klammerabzug und desmodontale Reaktion. Dtsch zahnärztl Z 1968; 10:969—974.
7. KANDIĆ M, NASTIĆ M. Vezni elementi parcijalne proteze, PFV, Beograd, 1981.
8. KÖRBER K H. Konuskronen — Teleskope. A. Hüthig, Heidelberg, 1969.
9. KÖRBER K H. Zahnärztliche Prothetik, Band I i II. G. Thieme, Stuttgart, 1975 (s. 251/I, 217/II).
10. LEHMANN K. Untersuchungen über die Haftkraft von Verbindungselementen mit »aktiver« Haltefunktion. Dtsch zahnärztl Z 1971; 26: 764—767.
11. LEHMANN K, VON ARNIM F. Untersuchungen über die Retentionskräfte von Druckknopfankern. Schweiz Mschr Zahnheilk 1976; 86:521—530.
12. NASTIĆ M. Inicijalne vrednosti sila držanja CEKA sidara. XV stomatološka nedelja Srbije, SGS — Van. broj, 1981; 253—255.
13. NASTIĆ M. Istraživanje retencionih mogućnosti nekih industrijskih veznih elemenata parcijalne proteze. Doktorska disertacija, Beograd, 1983.
14. NASTIĆ M, KANDIĆ M, KARAPAVLOVIĆ S, Tihaček Lj. Ispitivanje funkcijskih mogućnosti CEKA intrakoronarnih sidara (691, 721). SGS 1986; 105—111.
15. SCHATZMAN M. Snap-Attachment CM 606/7. Schweiz Mschr Zahnheilk 1961, 71:569—589.
16. STEWART B L, EDWARDS R O. Retention and wear of precision — type attachments. J. Prosth Dent 1983; 49:28—34.
17. YOSHIMATSU N, HAZAMA H, BANDO T. Study on the extractive strength of human teeth. Iz Yamada H. Strength of biological materials. The Williams and Wilkins Co. Baltimore, 1970.