

## АНАЛИЗА НА НЕКОИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА БРУСЕНИТЕ ЗАБИ, ЗНАЧАЈНО ЗА РЕТЕНЦИЈАТА НА ВЕШТАЧКИТЕ КОРОНКИ

м-р Небојша Круниќ, д-р Љиљана Алексов, д-р Саша Станковиќ

Медицински факултет, Клиника за стоматологија, Ниш, Србија

### Апстракт

Цел на овој иџруд беше да се утврди *in vitro* како влијаат големината и рајавоста на брусениите заби на врската со вештачката (лиена) корона.

Во експериментот корисевме 20 интактни хумани премолари одделени во две групи, кои се прејарирани со две форми на дијамантски брусни тела. Површините на брусениите заби се пресметани математички, додека рајавоста на дентином е мерена со профилометар. За секоја група се направени коронки по стандарден метод и тие се цементираны со цинкфосфатен цемент. По 7 дена е сprovedено тестирање на јачината на врската меѓу брусениите заби и вештачките коронки со електрички динамометар, значи механички.

Врз база на добиените резултати, може да се забележи врската меѓу големината на забот и неговата рајавост, преку добиените вредности на јачината на ретенцијата. При константен агол на конвергенција на аксијалните површини на брусениот заб, ретенцијата е пропорционална на неговата големина и на профилот на рајавоста. Брусенето со поголем профил на рајавост е подобро во случаите на „клинички крајки“, малионираны и морфолошки атипични заби. Тоа не се

единствени фактори, но секако имаат големо значење за трајноста на вештачките коронки, што е една од основните цели во терапијата кај пациентите со фиксни забни надолнувања.

**Клучни зборови:** вештачка корона, ретенција, големина на брусен заб, површинска рапавост

Според функционалните и естетските вредности, за клиничкиот успех на вештачките коронки е суштествена и долготрајноста на врската со забите – носачите на целата конструкција. Постојаноста на врската значително зависи од ретенцијата, која треба да биде доволно силна, за да може целата конструкција да им пружи отпор на вертикалните сили на дислокација, на кои е изложена во текот на функционалните и/или парафункционалните активности на стоматогнатиот систем. Ретенцијата може да се промени со употреба на разни цемента, но во механичка смисла таа зависи од техниката постапка при изработката на протетското надолнување и од карактеристиките на брусениот заб, а при тоа особено значење, според наклонот на аксијалните површини, имаат профилот на рапавоста и големината на препарираниот заб. Остварениот профил на рапавост во голема



мера зависи од видот корисни брусни инструменти и ја детерминира јачината на врската, бидејќи забните цемента, пред сè, цинкфосфатните (ЦФЦ) го остваруваат поврзувањето по принцип на механичко вклетување во нерамнините на брусениот заб, од една страна, односно внатрешната површина на вештачката коронка, од друга страна.

Имено, докажано е дека ако полирањето на брусените заби се изврши на соодветен начин, тогаш тоа ја намалува моќта на ретенцијата на лиените коронки дури за 75%, кога како елемент за поврзување се користи ЦФЦ. Исто така, лепливоста на ЦФЦ е минимална во контакт со рамни и речиси идеално полирани површини (1). До слични заклучоци дошле и Witwer, Storey и von Fraunhofer (2).

Kaufman, Coelho и Lawrence (3) го анализирале влијанието на должината, пречникот и наклонот на аксијалните површини од брусените заби врз ретенцијата на лиените коронки, при што констатирале: јачината на ретенцијата, при константен агол на конвергенција, расте со зголемувањето на гингиво-оклузивната должина од брусениот заб, но не и пропорционално. Тоа се подразбира, бидејќи кај секој конус поголемата должина го намалува пречникот, а соодветно ја редуира површината.

Цел на работата беше да се утврдат *in vitro* влијанието на различните големини и рапавоста на брусените заби на јачината на врската со лиените коронки од легура NiCrMo, при употреба на ЦФЦ за трајно поврзување.

## Материјал и метод

Во експериментот се користени 20 интактни хумани премолари, екстрахирани од ортодонтски причини, кои до почетокот

на работата се чувани во физиолошки раствор на 4°C. Брусенето е вршено со високотуражен апарат, што подразбира ладење со воден спреј, со линиско-демаркационен дизајн на препарација. Потоа препарираниите заби се вкалапени во блокови од автополимеризантен акрилат (Симгал, Галеника, а.д. Југославија), 3 mm под емајл-цементната граница, поради тестирањето во електронски динамометар. Постојат две групи брусени заби:

- I – Препарацијата е изведена со дијамантски брусни инструменти (Meisinger, Германија), со големина на зрната од 20 до 40  $\mu\text{m}$  (ознака на мандрелата – црвен круг).
- II – Препарацијата е изведена со дијамантски брусни инструменти (Meisinger), со големина на зрната од 150 до 180  $\mu\text{m}$  (ознака на мандрелата – црн круг).

Површината на препарираниите заби (во  $\text{mm}^2$ ) е пресметана според следнава математичка формула (4):

$$S = \pi(r_1 + r_2) \cdot \sqrt{h^2 + (r_1 - r_2)^2} + \pi(r_2)^2$$

каде што е:

- $r_1$  – полупречникот од брусениот заб во нивото на линијата на демаркација
- $r_2$  – полупречникот од брусениот заб на преминот од аксијалните кон оклузивните површини на забот
- $h$  – височината на брусениот заб од демаркационата линија до оклузивната површина.

Вредноста  $r_1$  се пресметува врз основа на измерениот обем на брусениот заб во ниво на демаркационата линија:  $r_1 = O_1/2\pi$ .

Вредноста  $r_2$  се пресметува врз основа на измерениот обем на преминот од аксијалните кон оклузивната површина  $r_2 = O_2/2\pi$ .



Постигнатата рапавост е мерена со профилометар (Surftest 201, Mitutoyo, Јапонија). Апаратот е со чувствителност од 1  $\mu\text{m}$ , а работи на принцип на подвижна сонда во должина од 2,5 mm, во гингиво-оклузивна насока. Така се добива импулс којшто се засилува и тоа се бележи компјутерски. Регистрираните вредности на средната рапавост се изразени во  $\mu\text{m}$  и графички се презентирани.

Земањето на отпечатокот, моделирањето и лиењето на коронките е изведено по стандардна постапка од легура NiCrMo (Remani-um-CS, Dentaurum, Германија). Сите коронки на оклузивните површини имале продолжетеоци за фиксирање во клемите на електронскиот динамометар. Цементирањето е извршено со ЦФЦ (Цегал, Галеника а.д., Југославија), при статички притисок од 50 N, во траење од 10 минути. Сè до тестирањето, примероците се чувани во термостат на температура од 37°C, во услови на апсолутна влажност. По изминувањето на 7 дена, во апаратот (Zwick 1554, Германија), е измерена

јачината на врската меѓу коронките и брусените заби, при што влечното оптоварување е остварено при константна брзина од 1 mm/min. Одделната вредност на добиената сила е поделена со вкупната површина на брусениот заб, што ја претставува големина на контактната површина од брусениот заб и коронката. Сите вредности се изразени во N/mm<sup>2</sup>. Разликите во добиените вредности меѓу групите примероци се утврдувани со студентовиот „t“ тест.

## Резултати

За секоја група се презентирани нумеричките резултати на набљудуваните карактеристики од брусените заби (табела 1 и 2), а потоа и резултатите од графичката анализа на профилот на рапавоста (графиконите 1 и 2). Резултатите од статистичките обработки на добиените вредности, како и компарацијата меѓу групите се прикажани во табелата 3.

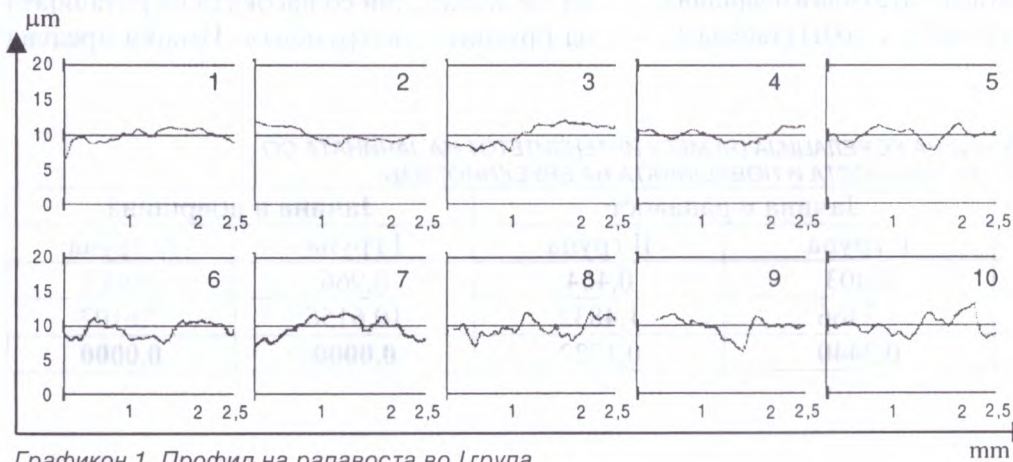
ТАБЕЛА 1 РЕЗУЛТАТИ ОД ТЕСТИРАЊЕТО НА ПРИМЕРОЦИТЕ ОД I ГРУПА

Примерок	Рапавост ( $\mu\text{m}$ )	Површина ( $\text{mm}^2$ )	Јачина (N)	Јачина по единица на површина ( $\text{N/mm}^2$ )
1	2,17	120,24	244,10	2,03
2	2,21	121,81	245,20	2,01
3	2,41	123,43	246,70	1,99
4	2,45	107,83	229,40	2,13
5	3,29	128,72	255,10	1,98
6	3,30	119,32	247,70	2,08
7	3,36	125,72	251,40	2,00
8	3,60	119,99	244,50	2,04
9	3,71	126,90	254,70	2,01
10	3,85	115,15	241,60	2,10

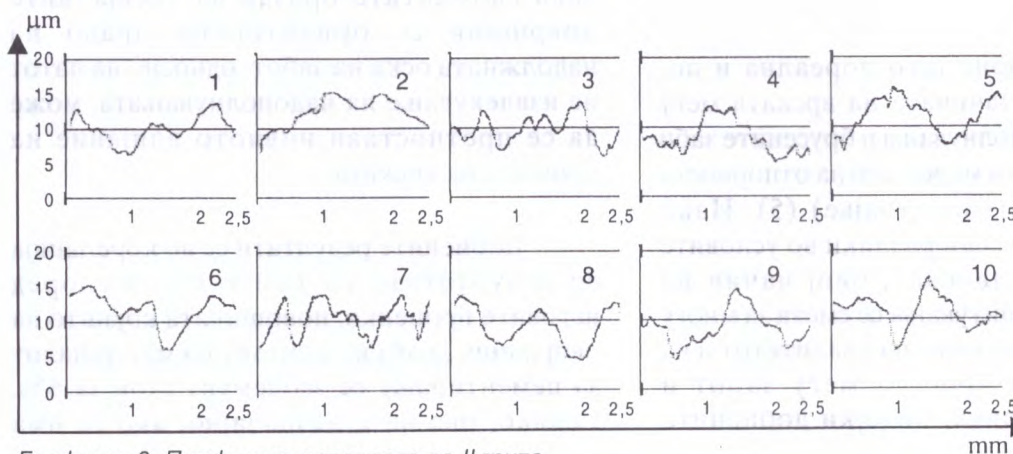


ТАБЕЛА 2 РЕЗУЛТАТИ ОД ТЕСТИРАЊЕТО НА ПРИМЕРОЦИТЕ ОД II ГРУПА

Примерок	Рапавост ( $\mu\text{m}$ )	Површина ( $\text{mm}^2$ )	Јачина (N)	Јачина по единица на површина ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )
1	9,95	122,28	262,90	2,15
2	10,50	115,15	257,70	2,24
3	10,90	108,26	240,20	2,22
4	11,40	110,15	241,40	2,19
5	11,80	128,72	269,00	2,09
6	12,15	135,44	277,10	2,05
7	12,30	117,77	259,30	2,20
8	12,65	116,23	259,00	2,23
9	12,80	124,46	271,20	2,18
10	13,10	123,78	271,30	2,19



Графикон 1. Профил на рапавоста во I група



Графикон 2. Профил на рапавоста во II група



ТАБЕЛА 3 „Т“ ТЕСТОВИ НА РАЗЛИКИТЕ НА СРЕДНИТЕ ВРЕДНОСТИ  
ОД ЈАЧИНА ПО ЕДИНИЦА НА ПОВРШИНА МЕЃУ ГРУПИТЕ

Група	X	SD	Cv	„t“ тест	p
I	2,037	0,048	2,363	5,504	0,0000
II	2,173	0,062	2,850		
Вкупно	2,105	0,088	4,201		

Меѓу групите со различен профил на рапавост е утврдена статистички значајна разлика кај средните вредности на интензитетот на силата ( $p < 0,01$ ) и интензитетот на силата по единица површина ( $p < 0,001$ ).

Со зголемувањето на рапавоста, како и на површината на брусениот заб, се зголемува интензитетот на применетата сила во двете групи. Статистички суштествено е тоа што високата корелација е евидентирана меѓу интензитетот на применетата сила и површината на препарираниот заб ( $p < 0,001$ ) (табела 4).

вредности се употребуваат за проценка на јачината на ретенцијата.

Абразивното дејство на дијамантските кристали создава површина со помали или поголеми нерамнини, а остварениот профил на рапавост во голема мера е детерминиран од видот користени инструменти.

Вдлабнатините кои се формирани кај опсервираните примероци биле хоризонтални т.е. паралелни со насоката на ротацијата од брусните инструменти. Имајќи предвид

ТАБЕЛА 4 КОЕФИЦИЕНТИ НА КОРЕЛАЦИЈА (R) МЕЃУ ИНТЕНЗИТЕТОТ НА ЈАЧИНАТА СО  
ПРОФИЛОТ НА РАПАВОСТА И ПОВРШИНАТА НА БРУСЕНИОТ ЗАБ

	Јачина и рапавост		Јачина и површина	
	I група	II група	I група	II група
r	0,403	0,464	0,966	0,937
„t“ тест	1,2466	1,4832	10,6156	7,6102
p	0,2440	0,1722	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>

## Дискусија

За да се добие што пореална и по-обемна слика на јачината на врската меѓу вештачките надополнувања и брусените заби најмногу се користи мерењето на отпорноста на истегнување (свлекување) (5). Иако постојат незначителни разлики во условите според кои се одвиваат, овој начин на лабораториски испитувања се смета за многу објективен за оценување на квалитетот и на постојаноста на врската меѓу забот и вештачката коронка, бидејќи добиените

дека спомнатите бразди на аксијалните површини се ориентирани право на надолжната оска на забот, односно на патот на извлекување на надополнувањата, може да се претпостави нивното влијание на јачината на врската.

Добиените резултати се во корелација со резултатите на Felton (6), а според неговите проценки, површината којашто на овој начин доаѓа во контакт со материјалот за цементирање се зголемува дури за 8%. Секако, ова не е незначајно, ако се има



предвид дека недоволната големина на брусениот заб многу често е фактор којшто ја оневозможува соодветната ретенција. Поради тоа, особено кај кратките заби, треба да се инсистира на зголемување на вкупната површина со препарација со нагласена рапавост.

Веројатно, во основата на подобрата ретенција најмногу влијае зголемувањето на вкупната контактна површина на која се остварува врската. Имено, повеќето цемент кој е заостанат на брусените заби со изразен профил на рапавост, само го поддржува ова тврдење. Тоа значи дека најверојатно настанува прекинување на врската, според дефектот на кохезијата (во цементот), а според дефектот на адхезија т.е. на местото на контактот со дентинот.

Во овој контекст се и настојувањата на Chan и Vouer (7), дека според грубата обработка на дентинот треба и внатрешната површина на коронката да не се полира т.е. и на неа треба да се направат микроретенции. Добиените резултати се во корелација со резултатите на Holinger и Moore (8), иако во нивните експерименти се применети поадхезивни цементи од ЦФЦ.

Очигледно, формирањето на значаен профил на рапавост може да биде важен фактор во остварувањето на посилна ретенција на вештачките коронки, но секако дека не е и пресуден. Кажано со јазикот на клиничката практика, тоа значи дека стоматологот може да влијае на ретенцијата и со едноставен избор на брусни инструменти, особено кога е тешко да се оствари соодветен дизајн на препарацијата, или е невозможно да се примени некој од адхезивните цементи. Исто така, работата со гореспомнатите инструменти создава услови за побрза елиминација на тврдите забни ткива, го скратува времето на интервенцијата, а пократко е времето поминато на стоматолошката столица, што секако е поприфатливо за пациентот.

## Заклучок

Според добиените резултати може да се заклучи дека ретенцијата на вештачките коронки, при константен агол на конвергенција, зависи од рапавоста и од големината на брусениот заб. Колку е поголема рапавоста, толку е поголема и јачината на ретенцијата, која воедно е и пропорционална на вкупната површина т.е. на големината на забот.

На овој начин се намалува потребата за дополнителни начини за врзување, особено во случаите на кратки, малпонирани или морфолошки атипични заби. Иако ова не се единствени фактори, тие секако се значајни за трајноста на вештачките коронки, што е и една од основните цели на терапијата на пациентите со фиксни забни надополнувања.

## ANALYSIS OF CERTAIN CHARACTERISTICS OF PREPARED TEETH SIGNIFICANT FOR THE ARTIFICIAL CROWNS RETENTION

Nebojša Krunić, Ljiljana Aleksov, Saša Stanković

### Abstract

The purpose of this paper was to establish, *in vitro*, the impact of different sizes and prepared teeth roughness on the bonding strength to the artificial (cast) crowns.

Used in the experiment were 20 human intact premolars prepared and divided into two groups depending on the finess of diamond prepared



instrumentation. Sizes of prepared teeth were calculated mathematically, while the dentine roughness was measured by a profilometer. Made for each group were the crowns by a standard method, which were then cemented with a zine phosphate cement. After seven days, testing of prepared teeth and artificial crowns bonding strength was carried out mechanically in an electronic dynamometer.

Based on the results obtained a relationship between the size and the accomplished roughness with the obtained values of the retention forces is observed. At the constant convergence angle of the stump axial surfaces the retention is proportional to its size and the roughness profile. When a clinical crown is shorter, as well as in the cases of malposition or morphologically atypical teeth, preparation with a higher roughness profile is more significant. These are not exclusive factors, but they are certainly significant for the durability of artificial crowns, which is one of the primary objectives in the therapy of toothless patients with fixed dentures.

**Key words:** artificial crown, retention, prepared tooth size, surface roughness

## Литература

1. Medić V.: Ispitivanje faktora koji utiču na jačinu vezivanja fiksnih zubnih nadoknada, magistarska teza, Stomatološki fakultet, Beograd, 1993.
2. Witwer D. J., Storey R. J., von Fraunhofer J. A.: The effects of surface texture and grooving on the retention of cast crowns, *J Prosthet Dent*, 1986; 56: 421-4.
3. Kaufman E. G., Coelho D. H., Lawrence C.: Factors influencing the retention of cemented gold casting, *J Prosthet Dent*, 1961; 11:487-502.
4. Gorodovsy S., Zidan Omar.: Retentive strength, disintegration, and marginal quality of luting cements, *J Prosthet Dent*, 1992; 68: 269-74.
5. Retief D. H.: Standardizing laboratory adhesion test, *J Dent Res* 1991; 70 (Special issue): Abstract 13.
6. Felton D.A., Kenoy B. E., White J. T.: The effects of surface roughness of crown preparations on retention of cement casting, *J Prosthet Dent*, 1987; 58: 292-6.
7. Chan C. K., Boyer B. D., Denehy E. G. et al.: Effect of metal etching on crown retention, *J Prosthet Dent*, 1986; 55: 18.
8. Wahle J. J., Wendt S. L.: Dentinal surface roughness: A comparison of tooth preparation techniques, *J Prosthet Dent*, 1993; 69: 160-4.