

## ISPITIVANJE OTPORNOSTI CEMENTA ZA FIKSIRANJE MJERENJEM KOLIČINE OTOPLJENOG CINKA U LJUDSKOJ SLINI

**Biserka Lazić, Ivan Uršić,\* Tomislav Ivaniš, Ivo Baučić**

Zavod za fiksnu protetiku Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

\* »Janko Gredelj« — Kemijski laboratorij — Zagreb

### Sažetak

Primjena pojedinog cementa ovisi o njegovim dobrim i lošim svojstvima.

U radu je ispitano nekoliko cemenata za trajno cementiranje kao i jedan za privremeno cementiranje najčešće primjenivih u fiksnoj protetici. Određivanje udjela iz cementa otopljenog cinka u slini proveli smo metodom apsorpcijske spektrofotometrije na aparatu »Pye Unicam« SP 9 800 uz primjenu korekcije nespecifičnih signala deuterijeve lampe.

Sa stanovišta topljivosti cinka u slini postoje evidentne razlike u otpornosti pojedinih cemenata na djelovanje sline.

**Ključne riječi:** cement, cink, slina

### UVOD

Cinkoksifosfatni cement kao materijal za učvršćivanje fiksno protetskih radova često je izložen kritičkim osvrtima (1, 2, 3).

Odnosi se to na vrijeme vezanja, čvrstoću, debljinu sloja, adhezivnost, no sigurno najveći problem suvremenog pristupa ovim materijalima je njihova dezintegracija tj. topljivost u usnoj šupljini (4, 5, 6, 7, 8). Upravo topljivost ovih materijala predstavlja izuzetno velik problem, pa je cilj ovog rada bio određivanje topljivosti cemenata u ljudskoj slini.

### MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivanje je provedeno na grupi cinkoksifosfatnih cemenata najčešće korištenih u fiksnoj protetici. Trajne cemente predstavljali su CEGAL (Galenika), ELITE 100/GC — (Dental Industrial Corp.), DURELON (Espe), ZINOMET (Voco), i HARVARD (Richter — Hoffmann). Od privremenih sredstava

za učvršćenje ispitan je TEMP-BOND (Kerr), čiji je kemijski sastav na osnovi cinkoksida.

Uzorci ispitivanih cemenata pripremljeni su u obliku kuglica, odvagani i stavljani u odmjerne tikvice od 10 cm<sup>3</sup>, koje su zatim nadopunjene prirodnom slinom prikupljenom od jedne osobe u jednakim uvjetima. (tablica 1).

Tablica 1. Ispitivani materijali

Table 1. Study Materials

Redni broj uzorka	NAZIVI CEMENATA I PROIZVOĐAČA	ODVAGA UZORAKA (g)
1	CEGAL-BRZOVEZUJUĆI »GALENKA«	0,1905
2	CEGAL-NORMALNOVEZUJUĆI »GALENKA«	0,2364
3	DURELON »ESPE GmbH«	0,0800
4	TEMP BOND »KERR«	0,1757
5	HARVARD-BRZOVEZUJUĆI	0,1674
6	ZINOMENT »VOCO — CHEMIE«	0,0886
7	ELITTE 100 G-C DENTAL INDUSTRIAL. CORP.	0,1121

Mjerenje pH — vrijednosti sline izvršeno je digitalnim pH — metrom Pye Unicam« PW 9409 uz kombiniranu pH- elektrodu »Pye Unicam«. Elektrodni par kalibriran je pomoću dvije standardne otopine pufera pH-vrijednosti 8,00 i 9,00.

Mjerenja udjela otopljenog cinka iz ispitivanih cemenata izraženog u mikrogramima po gramu uzorka izvršena su na aparatu za atomsku apsorpcijsku spektrofotometriju »Pye Unicam« SP 9 800 uz primjenu korekcije nespecifičnih signala pomoću deuterijeve lampe (background correction). Određivanje udjela otopljenog cinka izraženog u mikrogramima po gramu uzorka izvršeno je nakon tri dana, četrnaest i dvadeset dana, mjerenjem apsorbanci na valnoj duljini od 213,9 nm (tablica 2).

Tablica 2. Koncentracija otopljenog cinka iz uzorka cementa ovisna o vremenu

Table 2. Time-dependent Proportions of Zinc Dissolved from Cement Samples

Redni broj uzorka	Koncentracija otopljenog cinka (µg Zn/g uzorka)			
	0 dana	3 dana	14 dana	20 dana
1	0	5,52	25,77	28,30
2	0	4,68	20,18	23,00
3	0	30,17	144,01	192,79
4	0	11,88	49,78	67,89
5	0	5,96	41,89	44,41
6	0	27,24	91,41	107,86
7	0	10,11	52,24	58,52

Podaci za topljivost uzoraka cemenata u slini statistički su obrađeni na način, da su isti eksperimentalni podaci aproksimirani sa tri različita modela.

$$Y = A + Bx \quad (\text{Polinom 1. stupnja})$$

$$Y = A + Bx + Cx \quad (\text{Polinom II. stupnja})$$

$$Y = A + Bx + Cx^2 + Cx^3 \quad (\text{Polinom III. stupnja})$$

Gdje su:

Y — vrijeme otapanja (dani)  
 x — udjel cinka u slini ( $\mu\text{g/g}$ )  
 A, B, C, D — koeficijenti regresije

## REZULTATI

Udjel cinka u slini u kojoj su tretirani uzorci iznosio je  $0,08 \mu\text{g/cm}^3$ . Vrijednosti dobivenih apsorbanci tijekom svih mjerenja korigirane su obzirom na vrijednost apsorbance ekvivalentne udjelu cinka prisutnog u slini prije mjerenja.

Izmjerena pH- vrijednost sline iznosila je 8,03.

Topljivost uzoraka cementa u slini obzirom na topljivost cinka prikazana je u tablici 2.

Grafički prikazi dobivenih regresijskih krivulja nalaze se na slikama 1, 2, i 3 za polinome I. II. i III. stupnja.

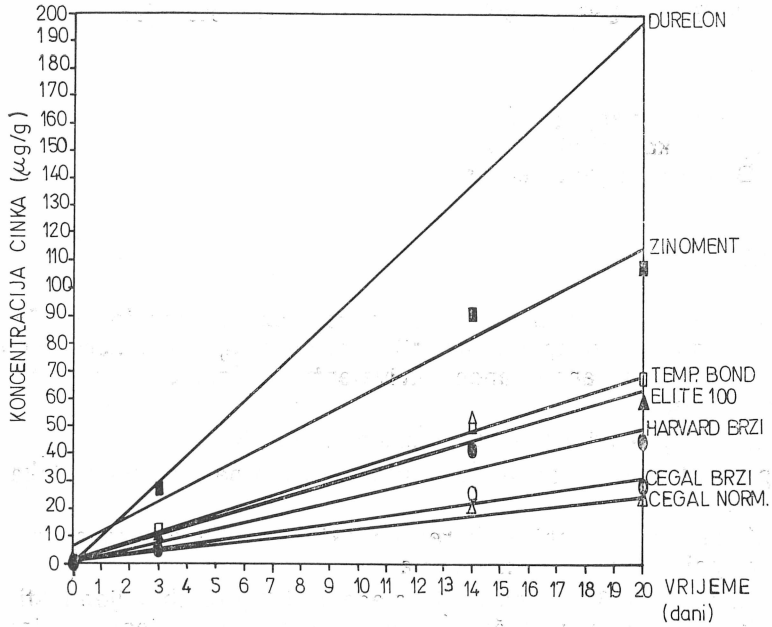
Iz slika 1, 2, i 3 vidi se da je slaganje izmjerenih vrijednosti s regresijskim krivuljama to veće što je veći stupanj primjenjenog polinoma.

Koeficijenti korelacije prikazani u tablici 3 izračunati su za regresijske krivulje polinoma prvog stupnja uzimajući u obzir podatke dobivene mjerenjem tijekom prvih četrnaest dana i tijekom kompletnog mjerenja (20 dana).

Tablica 3. Koeficijenti korelacije

Table 3. Correlation Coefficients

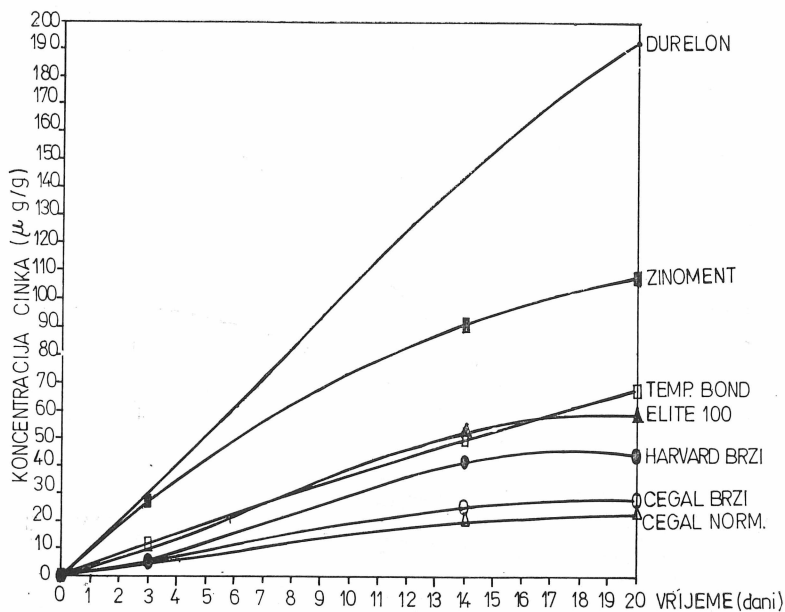
Redni broj	Naziv uzorka	Koeficijent korelacije (r)	
		nakon 14 dana	nakon 20 dana
1	CEGAL-BRZOVEZUJUĆI	1,00000	0,98132
2	CEGAL-NORMALNOVEZUJUĆI	0,99983	0,98617
3	DURELON	0,99999	0,99896
4	TEMP — BOND	0,99967	0,99933
5	HARVARD-BRZOVEZUJUĆI	0,99733	0,97526
6	ZINOMENT	0,99600	0,98769
7	ELITTE 100	0,99977	0,98424



1. ○ - CEGAL BRZOVEZUJUĆI
2. △ - CEGAL NORMALNOVEZUJUĆI
3. • - DURELON
4. □ - TEMP. BOND
5. ● - HARVARD BRZOVEZUJUĆI
6. ■ - ZINOMENT
7. ▲ - ELITE 100

Slika 1. Ovisnost udjela cinka u slini o trajanju otapanja (polinom I stupnja)

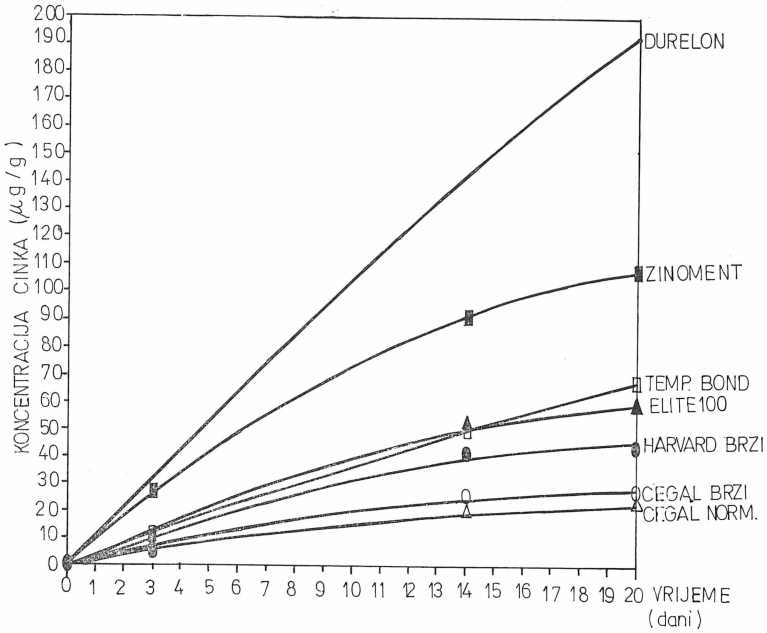
Figure 1. Dependence of Zinc Proportion in Saliva on Duration of Dissolution (stage I polynomial)



1. ○ - CEGAL BRZOVEZUJUĆI
2. △ - CEGAL NORMALNOVEZUJUĆI
3. • - DURELON
4. □ - TEMP. BOND
5. ● - HARVARD BRZOVEZUJUĆI
6. ■ - ZINOMENT
7. ▲ - ELITE 100

Slika 2. Ovisnost udjela cinka u slini o trajanju otapanja (polinom II stupnja)

Figure 2. Dependence of Zinc Proportion in Saliva on Duration of Dissolution (stage II polynomial)



1. ○ - CEGAL BRZOVEZUJUĆI
2. △ - CEGAL NORMALNOVEZUJUĆI
3. ● - DURELON
4. □ - TEMP. BOND
5. ⊙ - HARVARD BRZOVEZUJUĆI
6. ■ - ZINOMENT
7. ▲ - ELITE 100

Slika 3. Ovisnost udjela cinka u slini o trajanju otapanja (polinom III stupnja)

Figure 3. Dependence of Zinc Proportion in Saliva on Duration of Dissolution (stage III polynomial)

## DISKUSIJA

Pojedine krivulje koje obuhvaćaju podatke dobivene mjerenjima u prvih četrnaest dana gotovo su linearne.

Iz tabelarnog prikaza međutim vidljivo je da valjanost linearnog modela ( $Y = A + Bx$ ) iako zadovoljavajuća i prihvatljiva za praktične svrhe, pada sa porastom vremenskog trajanja procesa otapanja. Za dulji vremenski period trebalo bi primjeniti polinom II ili III stupnja jer se u tom području takvi modeli bolje prilagođavaju eksperimentalnim podacima.

Različitošć provedenog eksperimenta prema prirodnim uvjetima, ne dozvoljava u ovom trenutku pouzdanu usporedbu s ponašanjem cementa u ustima.

## ZAKLJUČAK

Topljivost cinka u ljudskoj slini može biti pokazatelj otpornosti zubnih cemenata koji sadrže spojeve cinka na utjecaj sline. Eksperimentalno je ustanovljeno, da sa stanovišta topljivosti cinka u slini, postoje evidentne razlike u otpornosti pojedinih cemenata na djelovanje sline.

Najotporniji cementi u ovom eksperimentu pokazali su se CEGAL (Galenika) u svojoj normalnovezujućoj i brzovezujućoj varijanti, zatim ELITE 100/GC — (Dental industrial Corp.) i TEMP-BOND (Kerr). Izrazitiju neotpornost pokazuje ZINOMET (Voco) dok je najmanja otpornost na utjecaj sline ustanovljena kod uzorka cementa DURELON (Espe).

### A STUDY OF THE FIXING CEMENT RESISTANCE BY MEASURING THE AMOUNT OF DISSOLVED ZINC IN HUMAN SALIVA

#### Summary

Use of particular cement depends on its advantageous and disadvantageous properties.

Several cements for definite cementation and one for temporary cementation, most commonly used in fixed prosthetics, were studied. The amount of salivary zinc dissolved from cement was determined by the method of atomic absorption spectrophotometry on a Pye Unicam SP 9800 instrument, using correction of nonspecific signals by means of a deuterium lamp.

Evident differences were observed in resistance of particular cements to the action of saliva, as shown by the proportions of zinc dissolved from the cements and found in the saliva.

**Key words:** cement, zinc, saliva

## Literatura

1. ZUMSTEIN TH A., STRUB J R. Haftung von drei Befestigungszementen bei verschiedener Oberflächenrauheit des Dentins. Dtsch Zahnärztl Z 1982; 37: 16—21.
2. LAZIĆ B, KOSOVEL Z. Mjerenje linearne deformacije nekih dentalnih cemenata u laboratorijskim uvjetima. Acta Stomatol Croat 1985; 19:17—34.
3. LAZIĆ B, Kosovel Z. Ispitivanje priornjivosti nekih vrsta cemenata u laboratorijskim uvjetima. Acta Stomatol Croat 1986; 20: 61—66.
4. KULLMANN W. Werkstoffkundliche Eigenschaften von Glasionomer — Zementen im Vergleich zu konventionellen Materialien. Dtsch Zahnärztl Z 1986; 41:302—307.
5. SAXTON CA, HARRAP G J. The effect of dentifrices containing zinc citrate on plaque growth and oral zinc levels. J Clin Periodontol 1986; 13:301—306.
6. PLUIM L J, HAVINGA P, ARENDES J. In vivo solubility measurements on 6 luting cements. J Dent Res 1984; 63: 533—537.
7. OILO G, EVJE DM. Film thickness of dental luting cements. Dent Mater 1986; 2:85—89.
8. SIDLER P, STRUB R J. In Vivo Untersuchung der Loslichkeit und des Abdichtungsvermögens von drei Befestigungszementen. Dtsch Zahnärztl Z 1983; 38: 564—571.