

# Scanning elektronsko mikroskopske promjene dentina uzrokovane umetanjem samourezujućih parapulpnih kolčića

## SEM Morphologic Changes of the Dentin Following Placement of the Self-threading Pins

Suzana Ferk  
Sanja Šegović  
Ivica Anić  
Berislav Perić\*

Zavod za bolesti zubi,  
Stomatološki fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu  
Klinička Bolnica Dubrava  
Zagreb

\* Zavod za oralnu kirurgiju  
Stomatološki fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu  
Klinička Bolnica Dubrava  
Zagreb

### Sažetak

U radu je na 12 izvađenih inkaktnih trećih molara ispitivana pojava pukotina dentina tijekom i nakon postave samourezujućih (Stabilok) parapulpnih kolčića različitim metodama postave.

Krone zuba prerezane su okomito na uzdužnu os 2 mm koronarno od caklinsko-cementnog spojišta. U dentinu rezne površine, svrdlom i mikromotorom (brzina pri slobodnom hodu 30.000 okr/min) izrađena su tri ležišta u svakome zubu.

Kolčići su uvrtni u ležišta ručno i mikromotorom, a treće je ležište ostavljeno prazno (kontrolono ležište). Nakon 24 sata u fiziološkoj otopini u termostatu na 37°C, uzorci su prepiljeni kroz kolčiće i ležišta. S rezne površine uklonjen je strugotinski sloj te su uzorci dehidrirani i ispitani SEM-om.

Pojava pukotina u dentinu pri postavi parapulpnih kolčića zabilježena je u 55% slučajeva kod ručno postavljenih, 50% kod brzorotirajuće postavljenih kolčića i 17% kod kontrolnih ležišta. Ne postoji vjerodostojna razlika nastanka pukotina u dentinu između ručno i mikromotorom postavljenih kolčića.

Ključne riječi: dentinske pukotine, parapulpni kolčići, metode postave parapulpnih kolčića

Acta Stomatol Croat  
1996; 30: 63—68

### IZVORNI ZNANSTVENI RAD

Primljeno: 21. travnja 1996.  
Received: April, 21. 1996.

### Uvod

Parapulpni kolčići indicirani su pri restauraciji jako razorenih kruna vitalnih zuba. Pružaju nužnu retenciju koju bi inače bilo izrazito teško ostvariti zbog nedovoljne količine zubnoga tkiva. Upotrebljavaju se pri izradbi kaviteta IV. razreda po Blacku kod vitalnih frontalnih zuba kada nedostaje in-

cizalni kut u tolikoj mjeri da samo kemijska retencija materijala za ispune nije dovoljna, te kod kaviteta II. i VI. razreda.

Samourezujuć kolčići bolje retenciraju nego cementirajući i frikcijski, ali kod njih postoji rizik nastajanja pukotina u dentinu tijekom, postave kolčića (1,2). Klinički, pukotine u dentinu nastale pri po-

stavi parapulpnih kolčića mogu izazvati ireverzibilne upalne promjene u pulpi ili pak lom preostalog zubnog tkiva. Fotoelastična raščlamba stresa dentina nastalog pri postavi parapulpnih kolčića pokazuje da se zone visokog stresa, koje nastaju usljed postave parapulpnih kolčića, mogu značajno reducirati ako se kolčići nakon postave okrenu za 1/2 okreta suprotno od smjera kazaljke sata (4). Webb i sur (8) proučavali su učinak retencije pri takvu povratu i ustanovili da taj postupak ne utječe na retencijske vrijednosti takvih kolčića u dentinu.

Svrha rada bila je procijeniti pojavnost pukotina u dentinu u odnosu spram postupka postave parapulpnih kolčića.

### Materijali i postupak rada

Dvanaest izvađenih intaktnih trećih molara čuvano je u 3% otopini kloramina (1). Zubi su operativnim zahvatom u bolesnika oba spola izvađeni prije ili neposredno nakon izbivanja u usnu šupljinu.

Prije eksperimentalnog postupka krune zuba prepiljene su okomito na uzdužnu os zuba 2 mm koronarno od caklinsko-cementnoga spojišta (3) dijamanom pločicom uz stalno vođeno hlađenje. Nakon toga su rezne površine uzoraka ručno uglačane brusnim papirom različite finoće (1,7).

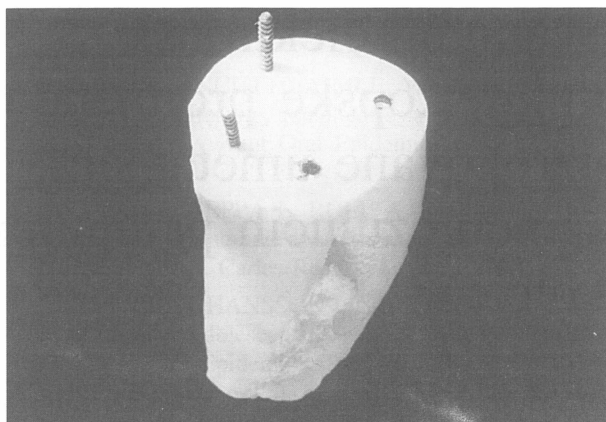
Prije izradbe ležišta za parapulpne kolčiće uzorak rezne površine dentina pregledan je SEM-om i utvrđeno je da na njemu nema pukotina.

Tri odvojena ležišta izrađena su u dentinu svakog uzorka 1 mm od caklinsko-dentinskog spojišta paralelno s dužinskom osi zuba (1,7) (Slika 1)

Ležišta su izrađena u dentinu bez komunikacije s pulpnom komoricom ili vanjskom stjenkom zuba. Razmak između pojedinih ležišta iznosio je 5 mm (9).

Ležišta su izrađena od dubine 2 mm (1) u dva navrata (Engl: pumping motion). Prvo je svrdlo spuštено do dubine od približno 1 mm, nakon čega je ležište lagano propuhano stlačenim zrakom. Svrdlo je očišćeno te ponovno umetnuto u ležište do konačne dubine od 2 mm (1). Upotrebljeni su Stabilok Titanium small diameter (Fairfax dental, Irska) samourezujući kolčići s pripadajućim svrdlima. Svako je svrdlo rabljeno za izradbu najviše 20 ležišta, a nakon toga je zamijenjeno novim (1,2).

U svaki su zub parapulpni kolčići postavljeni u ležištu s pomoću dviju tehnika: ručno i mikromo-



Slika 1. Parapulpni kolčići postavljeni usporedno s dužinskom osi zuba, 1mm od CDS-a.

Figure 1. Self-threading pin positioned parallel to the long axis of the tooth, approximately 1 mm from the enamel-dentinal junction.

torom kojega je brzina u slobodnom hodu iznosila 30.000 okr/min. Brzina okretanja svrdla mjerena je optičkim tahometrom. Kontrolno ležište ostavljeno je prazno.

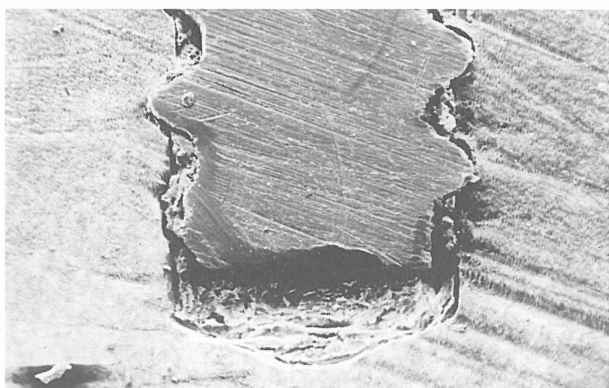
Svaki je parapulpni kolčić odmah nakon postave kliještima za 1/2 okreta (180) okrenut u smjeru suprotnom uvrtnanju. Nakon postave zubi su 24 sata pohranjeni u fiziološku otopinu u termostat na 37°C.

Nakon toga uzorci su uzdužno presječeni kroz parapulpne kolčiće dijamanom pločicom uz vođeno hlađenje. Površine su izglačane brusnim papirom različite finoće. Strugotinasti sloj je uklonjen s rezne površine tako da je površina 2 minuta tretirana Calcinase solution (Lege artis. Dettenhausen, Njemačka) i isprana s 2,5% NaOCl. Postupak je jedanput ponovljen.

Zubi su se tijekom cijelog ispitivanja, osim pri izradbi ležišta, postavi parapulpnih kolčića te pri mikroskopskom ispitivanju, čuvali u fiziološkoj otopini u termostatu na 37°C (7-10).

Jedan je uzorak s ručno postavljenim parapulpnim kolčićem izgubljen za vrijeme ispitivanja pa ih je ispitano ukupno jedanaest.

Uzorci su dehidrirani potapanjem u različite koncentracije etanola (70%, 80%, 90% i apsolutni etanol) 8 sati. Nakon toga su napareni u vakuum-aparatu (S 150 Sputter Coater-edwards) slojem zlata debljine 10-15 nm. Scanning elektronsko mikroskopiranje (SEM) dentinske površine uzoraka s parapulpnim kolčićima izvedeno je aparatom Stereoscan Cambridge 600. Nalazi su fotografirani.



Slika 2. Parapulpni kolčić postavljen ručno; nema pukotina u dentinu.

Figure 2. Self-threading pin positioned manually into the dentin. No cracks can be seen.

### Rezultati

Rezultati pojavnosti pukotina u dentinu prikazani su u tablici 1.

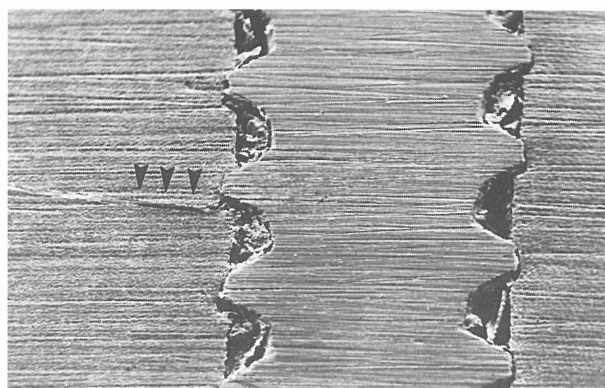
Tablica 1. Pojavnost pukotina na dentalnim uzorcima  
Table 1. Appearance of cracks in dental samples

Tehnika uvrtnja kolčića	PUKOTINE		UKUPNO
	DA	NE	
Ručno uvrtni	6	5	11
Uvrtni mikromotorom	6	6	12
Kontrola	2	10	12

Od jedanaest uzoraka s ručno postavljenim parapulpnim kolčićem pukotine su nađene u šest uzoraka (55%). Slika 3. prikazuje uzorak dentina bez pukotina uz parapulpni kolčić postavljen ručno. Pukotine u dentinu uz same navoje kolčića postavljeno ručno vide se na slici 4.

Kolčići postavljeni mikromotorom uzrokovali su pukotine u šest od dvanaest uzoraka (50%). Kolčići postavljeni mikromotorom na slikama 5. i 6. nisu uzrokovali pukotine u dentinu. Pukotina iz kuta dna ležišta mikromotorom umetnutog kolčića vidi se na slici 7. Lateralna pukotina u apeksnoj trećini ležišta, približno okomita na dužinsku osovinu parapulpnog kolčića, prikazana je na slici 8.

Od dvanaest kontrolnih ležišta, pukotine su nađene u dva (17%). Kontrolno ležište bez pukotine u dentinu prikazano je na slici 9.



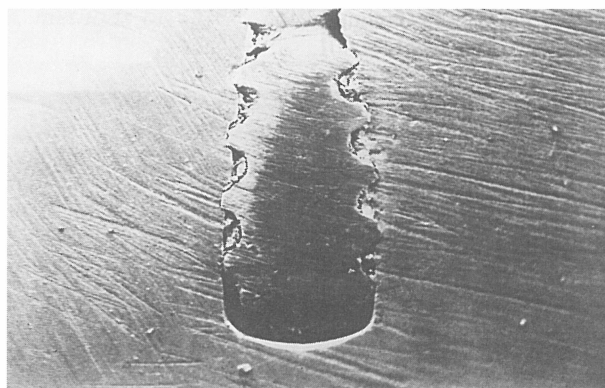
Slika 3. Ručno postavljen parapulpni kolčić; pukotine u dentinu uz navoje kolčića označene su strelicama.

Figure 3. Self-threading pin positioned manually. The arrows indicate cracks at the dentin surface.



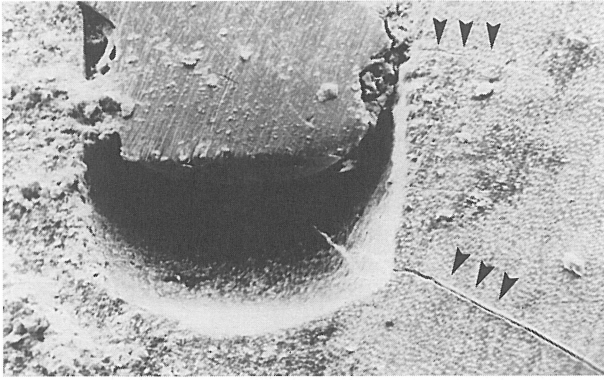
Slika 4. Parapulpni kolčić postavljen mikromotorom; nema dentinskih pukotina.

Figure 4. Self-threading pin positioned in the place by a hand drive. There in no cracks at the dentin surface.



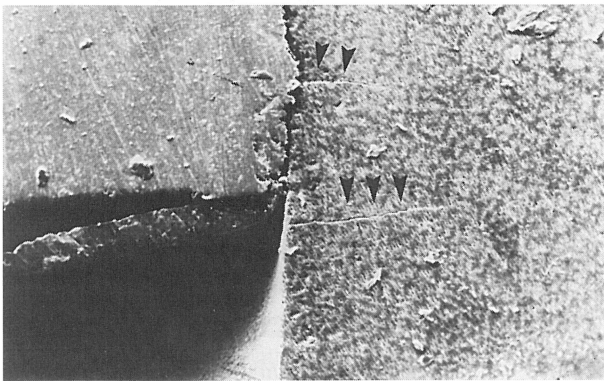
Slika 5. Parapulpni kolčić postavljen mikromotorom; nema pukotina u dentinu.

Figure 5. Self-threading pin positioned in the place by a hand drive. No cracks at the dentin surface be seen.



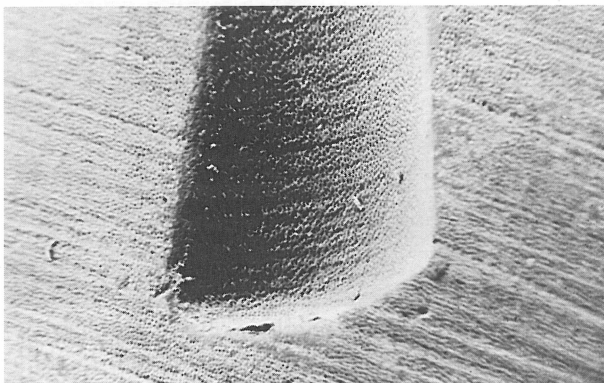
Slika 6. Mikromotorom postavljen parapulpni kolčić; pukotina u dentinu (označena strelicama) širi se iz kuta dna ležišta radijalno prema dolje.

Figure 6. Self-threading pin positioned in place by a hand drive. The arrows indicate crack directed from the bottom of the hole toward the dental root.



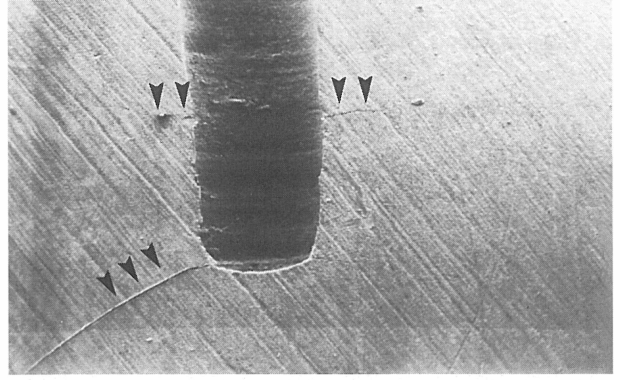
Slika 7. Parapulpni kolčić postavljen mikromotorom; pukotina u dentinu označena je strelicama.

Figure 7. Crack on the dentin surface (arrows) induced with self-threading pin positioned in place by a hand drive.



Slika 8. Kontrolno ležište bez dentinskih pukotina.

Figure 8. Control hole without dentin cracks.



Slika 9. Pukotina iz kuta dna ležišta u dentinu uz kontrolno ležište označena je strelicama.

Figure 9. Crack from the angle of the control hole (arrows).

Pukotina iz kuta dna ležišta na kontrolnom uzorku vidi se na slici 10.

### Rasprava

Pukotine u dentinu, nastale postavljanjem kolčića neovisno o postupku umetanja u ovome radu, vide se na tipičnim mjestima što je sukladno nalazima fotoelastične studije Irwina i sur. (4):

- lateralne pukotine, najčešće u apeksnoj trećini kanala, koje se šire približno okomito prema osovini parapulpnoga kolčića;
- neppravilne pukotine koje "izbijaju" iz kuteva dna ležišta šireći se radijalno prema dolje;
- pukotine nastale uz same navoje kolčića.

Prema dobivenim rezultatima čini se da brzina uvrtnja parapulpnih kolčića ne utječe značajnije na čestotu nastanka pukotina u dentinu. S obzirom na to da je podjednaka i množina uzoraka s pukotinama i bez njih kod oba ispitivana postupka, najvjerojatnije drugi čimbenici utječu na rezultate pojave pukotina u dentinu (zagrijavnje uslijed trenja tijekom postave kolčića, kut postave kolčića u već izrađeno ležište, elastičnost dentina svakoga pojedinog zuba, sila kojom svrdlo prodire u dentin tijekom izradbe ležišta).

Zato mislimo da su pukotine na dvama kontrolnim uzorcima, od dvanaest ispitanih, nastale zbog gore navedenih razloga. Kontrolna ležišta izrađivana su posljednja svrdlom čiji je vijek bio pri kraju. To razmjerno istrošeno svrdlo moglo je biti uzrokom prekomjernog zagrijavanja dentina. Pukotine su vjerojatno nastale naglim hlađenjem.

Da bismo eliminirali pripremu uzoraka (dehidriranje, neparivanje) za mikroskopiranje kao uzroč-



nika nastanka pukotina u dentinu, pripremljeno je i pregledano osam uzoraka pod SEM-om i svi su bili bez pukotina.

### Zaključak

Nalaz kontrolnih ležišta s malim postotkom pukotina u dentinu potvrdio je našu pretpostavku da

nije nužno ležišta preparirati mikromotorom kojega je broj okretaja reduciran.

S obzirom na rezultate koji ukazuju nastanak pukotina u dentinu ovisi o mnogim čimbenicima a ne o brzini uvrtnja, parapulpne kolčiće treba rabiti u strogo indiciranim slučajevima kada je to doista krajnji izbor.

---

## SEM MORPHOLOGIC CHANGES OF THE DENTIN FOLLOWING PLACEMENT OF THE SELF-THREADING PINS

### Summary

*In this in vitro study the occurrence of dentinal crazing following the placement of self-threading pins by two methods was observed by SEM.*

*The crowns of 12 nonacariuous third molars were resected 2 mm above the cemento-enamel junction, and occlusal parts were discarded.*

*Three pin channels were prepared using the handpiece (at the speed of 30000 rpm) in each sample. Pins were placed manually and with motor drive. The third, control, pinhole was without a pin. After the dehydration in ascending grades of alcohol, specimens were examined by SEM.*

*Craze lines in dentine were recorded in 55% of samples where placed manually and 50% of samples with pins placed the handpiece. In the control pinholes, the craze lines appeared in 17% of samples. The results showed that there is no significant difference in the occurrence of craze lines between pins seated manually of with the motor drive (handpiece).*

*Key words: craze lines in dentine, self-threading pins, methods of pin placement.*

---

Adresa za dopisivanje:  
Address for correspondence:

Dr. Sanja Šegović  
Zavod za bolesti zubi,  
Stomatološki fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu  
Gundulićeva 5  
10000 Zagreb

---

### Literatura

1. HUMMERT T, KAISER D. In vitro evaluation of dynamic fluid displacement in dentinal tubules activated on pin placement. *J Prosthet Dent* 1992;68:248-55.
2. STANDLEE JP, COLLARD EW, CAPUTO AA. Dentinal defects caused by some twist drills and retentive pins. *J Prosthet Dent* 1970;24:185-92.
3. HEALEY DL, CHANDLER NP. A comparison of placement methods using a two-in-one pin. *J Prosthet Dent* 1991;66:727-9.
4. IRVIN AW, WEBB EL, HOLLAND GA, WHITE JT. Photoelastic analysis of stress induced from insertion of self threading retentive pins. *J Prosthet Dent* 1985;53:311-6.
5. PAMIJER CH, STALLARD RE. Effect of self-threading pins. *J Am Dent Assoc* 1972;85:895-9.
6. CHAN KC, DENEHY GE, IVEY DM. Effect of various retention pin insertion techniques on dentinal crazing. *J Dent Res* 1974;53:941.
7. DILTS WE, WELK DA, LASWELL HR, GEORGE L. Crazing of tooth structure associated with placement

- of pins for amalgam restorations. J Am Dent Assoc 1970;81:387-91.
8. WEBB EL, STRAKA WF, PHILIPS CL. Retention of self-fhreading pins with reduced stress from insertion. J Prosthet Dent 1986;56:684-8.
  9. KHERA SC, CHAN KC, RITTMAN BRJ. Dentinal crazing and interpin distance. J Prosthet Dent 1978;40:538-43.
  10. WEBB EL, STRAKA WF, PHILIPS CL. Tooth crazing associated with threaded pins: A three-dimensional model. J Prosthet Dent 1989;61:624-8.
  11. STANDLLE JP, COLLARD EW, CAPUTTO AA. Evaluation of Factors in Pin Retention Utilizing Photoelastic Techniques, Presented at I.A.D.R. 47th General Meeting, Houston, Texas, March, 1969.