

Rekonstrukcija frakturiranih zubi kompozitnim materijalima

Ilija Škrinjarčić

Zavod za dječju i preventivnu stomatologiju
Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Sažetak

U radu se daje pregled i diskusija literature o rekonstrukciji frakturiranih prednjih zubi. Ističe se da rekonstrukcija incizalnih fraktura uključuje slijed postupaka od preparacije zuba, zaštite pulpe, jetkanja, spajanja, aplikacije kompozitnog materijala do poliranja i glaziranja. Preparacija seže 1 mm cervikalno od caklinskog ruba frakturnog defekta i do polovice debljine cakline. Primjena jetkanja i materijala za spajanje poboljšava rubno zatvaranje i adaptaciju kompozita. Stavljanje podloge, kao što je kalcijev hidroksid, preko ekspaniranog dentina indicirano je da bi se pokrili presječeni dentinski tubulusi i zaštitila zubna pulpa od kemijskih iritacija kompozitnog materijala, te da bi se minimizirale iritacije pulpe. Kompozitni materijali i tehnika jetkanja omogućuju najefektniju reparaciju prednjih zubi u modernoj dječjoj stomatologiji jer se frakturirani zubi u mladog pacijenta mogu rekonstruirati brzo, bezbolno i estetski.

Ključne riječi: frakturirani zubi, rekonstrukcija, kompozitni materijali

UVOD

Učestalost zubnih trauma varira među različitim populacijama i kreće se od 4 do 14% (Andreasen¹). U kliničkoj populaciji najčešći oblik zubne traume predstavlja klasa II/1, odnosno fraktura cakline i dentina bez otvorene pulpe (Zadik i sur.², Škrinjarčić³). Od svih traumatiziranih zubi gornji sjekutići su zastupljeni čak u 85.6% slučajeva (Škrinjarčić³). Rekonstrukciju frakturiranih mladih trajnih zubi nužno je što prije provesti iz funkcionalnih, estetskih i psiholoških razloga. Sigurno je da važan razlog za rekonstrukciju predstavlja i opasnost od infekcije zubne pulpe, posebice mladih trajnih zubi ako je sloj dentina iznad pulpe tanak, a otvoreni široki dentinski tubulusi pogoduju penetraciji mikroorganizama.

Primjena kompozitnih materijala i tehnike jetkanja cakline je najefikasnija metoda rekonstrukcije prednjih zubi u dječjoj stomatologiji, kako onih nastalih uslijed traume tako i defekata izazvanih karijesom. Efikasnost ove tehnike ne sastoji se samo u postizanju dobrog estetskog efekta, nego još više u smislu što omogućava rekonstrukciju zubi bez anestezije i bolne preparacije. Ukoliko je i potrebno raditi preparaciju, odnosno zakošenje caklinskog ruba, ona je potpuno bezbolna jer seže svega do polovice debljine cakline. Izuzev problema

poliranja, kompozitni su materijali danas superiorno sredstvo za estetske ispune i rekonstrukciju frakturiranih zubi nad svim ranije korištenim materijalima.

METODE REKONSTRUKCIJE FRAKTURIRANIH ZUBI

Zahvaljujući primjeni suvremenih kompozitnih materijala i tehnike jetkanja cakline, neke od ranije korištenih tehnika imaju danas više povijesno nego praktično značenje. Tako među metode rekonstrukcije frakturirane krune inciziva koje su se ranije koristile ili su danas u primjeni možemo nabrojiti slijedeće:

1. Preparacija retencijskog kaviteta u formi ormarića s podminiranim rubom,
2. Primjena parapulpnih kolčića i
3. Jetkanje cakline pomoću kiselina.

Prve dvije metode do nedavno su bile u široj primjeni, ali su uviđeni mnogi njihovi nedostaci; npr. bolnost preparacije, mogućnost stvaranja mikrofraktura u dentinu, a time i mogućnost infekcije pulpe. Zbog slabog marginalnog integriteta vrlo brzo je dolazilo do promjene boje i lošeg estetskog efekta. Tehnika jetkanja cakline učinila je suvišnom preparaciju kaviteta na frakturiranom zubu, kao i bolno ugrađivanje relativno kompliciranih parapulpnih kolčića.

SUVREMENA METODA REKONSTRUKCIJE FRAKTURIRANIH ZUBI KOMPOZITNIH MATERIJALIMA

Postupak restoracije frakturirane krune zuba uključuje nekoliko faza kao što su preparacija zuba (zakošavanje rubova cakline), zaštita pulpe, jetkanje cakline, aplikacija kompozitnog materijala, te konačno dotjerivanje nadogradnje i poliranje.

1. Preparacija zuba za kompozitnu nadogradnju

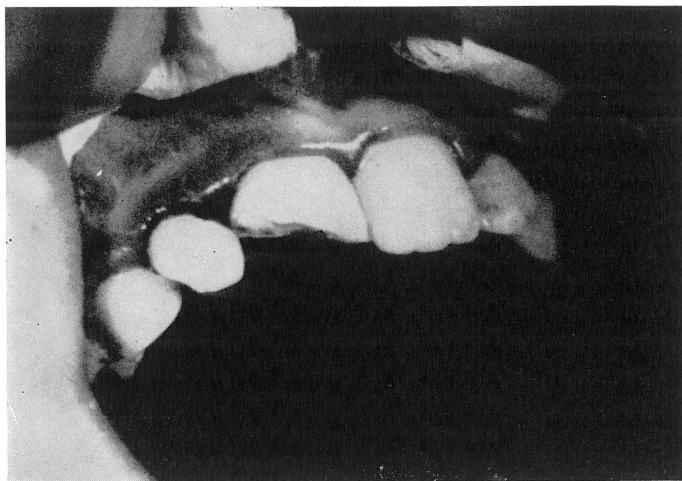
Preparacija se sastoji u zakošavanju rubova cakline dijamentnim svrdlom oko 1 mm cervikalno od frakturne linije do polovice debljine cakline (Crim⁴, Jordan i sur.⁵). Na slici 1 prikazan je takav način preparacije zuba. Zakošavanje rubova cakline ima zadatak da:

1. Osigura otklanjanje acidorezistentne superficijalne cakline i poveća retencijsku površinu za nadogradnju,
2. Osigura spoj između preklapajućeg dijela kompozitnog materijala i zuba, te povećava estetsku efektivnost maskiranjem oštrog prijelaza cakline i kompozita,
3. Osigura rub prema kojem se kompozitni materijal može precizno obraditi i tako povećati marginalni integritet,
4. Osigura veću efektivnu površinu za jetkanje i ekspanziranost krajeva caklinskih prizmi djelovanju kiseline za jetkanje.

Glavna prednost rubne preparacije svakako je u tome što povećava retenciju nadogradnje i poboljšava marginalni integritet (Jordan i sur.⁵, Avery⁶).

2. Retencija kompozitne nadogradnje

Rubnom preparacijom i jetkanjem dobiva se caklinska mikroporoznost koja osigurava retenciju nadogradnje. Scanning elektronskim mikroskopom je utvrđeno



Slika 1. Preparirani rubovi cakline za rekonstrukciju

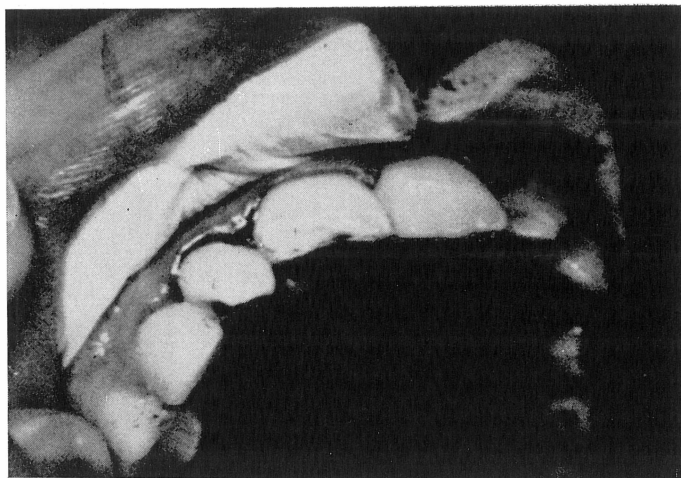
da u jetkanoj caklini nakon rubne preparacije nastaje relativno dubok porozitet, dok se kod jetkanja nebrušene cakline nalaze samo minimalne retencije (Jordan i sur.⁵). Mikroporozitet koji nastaje jetkanjem brušene cakline osigurava veliku retencijsku površinu za spajanje s kompozitom. Ovakva retencija ima mnoge prednosti u odnosu na parapulpne kolčiće koji mogu dovesti do pukotina u dentinu koje idu prema pulpi zuba, omogućavaju prodor mikroorganizama i infekciju pulpe. Uz to mogu biti direktan uzrok neestetskoj restoraciji zbog pojave sivog ili plavog obojenja dentinske površine oko kolčića, koje uvijek rezultiraju promjenom boje na rubu nadogradnje (Jordan i sur.⁵).

3. Marginalni integritet

Za estetski izgled nadogradnje veoma je važno postizavanje integriteta između ruba cakline i kompozitnog materijala. Ako se primjenjuje tehnika bez preparacije (zakošavanja caklinskog ruba), uočava se visoka incidencija marginalne diskoloracije koja nastaje zbog grebena na spojištu kompozita i cakline. Nakon frakture tankog sloja kompozita koji se seže preko ruba cakline dolazi do retencije hrane i bakterija s početkom marginalne diskoloracije. Zakošenjem marginalnog dijela cakline postiže se ne samo dobra retencija nego i precizna granica za konačno dotjerivanje i poliranje restoriranog dijela zuba.

4. Zaštita pulpe

Istraživanja djelovanja kompozita na zubnu pulpu pokazala su da su svi kompoziti bez izuzetka potencijalno toksični za pulpno tkivo (Avery⁶, Heys⁷). Zbog toga se uvijek preporučuje prekriti eksponirani dentin biološki prihvatljivim zaštitnim materijalom (Heys⁷). Na tržištu postoji mnogo vrsta preparata na bazi kalcijevog hidroksida (Ca(OH)_2) koji se mogu koristiti u tu svrhu (npr. Dycal). Ovi preparati obturiraju otvorene dentinske tubuluse i štite pulpu od fizikalnih i kemijskih iritacija, a zbog svoje alkaličnosti djeluju i baktericidno (Jordan i sur.⁵).



Slika 2. Ekspozirani dentin prekriven preparatom kalcijeva hidroksida

Avery⁶ upozorava da se kao podloga ispod kompozita nikada ne smije staviti cinkoksid s eugenolom, jer eugenol može inhibitorno djelovati na polimerizaciju kompozita. Na slici 2 prikazani su frakturirani zubi s prekrivenim dentinom prije aplikacije kompozita.

5. Jetkanje cakline

Gwinett⁸ ukazuje na 4 bitna momenta kod jetkanja cakline koji mogu utjecati na efektivnost i trajnost nadogradnje, a to su:

1. Mehaničko čišćenje cakline,
2. Vrijeme jetkanja,
3. Koncentracija kiseline i
4. Ispiranje cakline vodom.

Prije jetkanja nužno je površinu cakline očistiti od organskog materijala (plaka, Nasmythove membrane), što se postiže rotirajućom četkicom i plovuščem (npr. Purodent). Ovaj način mehaničkog čišćenja češće se koristi kod pečaćenja fisura, dok se za kompozitnu nadogradnju čišćenje postiže samim zakošavanjem rubova cakline.

Na očišćenu i suhu caklinu, izoliranu od sline svicima steničevine i sisaljkom, aplicira se kiselina kuglicom vate ili finim tankim kistom. Kiselina se nanosi laganim potezima da bi se izbjeglo lomljenje intersticijske cakline koja okružuje mikropore nastale jetkanjem. Vrijeme aplikacije kiseline traje jednu minutu. Ono treba produžiti na dvije minute kod fluoroze ili kod mliječnih zubi jer je u oba slučaja utvrđena viša rezistencija na jetkanje. Jetkanje treba produžiti i kod zubi premazivanih preparatima fluora. Razlog tome su slojevi prizmatске cakline na površini prizmatškog dijela koji se jetkanjem trebaju destruirati. Tek kontakt kiseline s prizmatškim dijelom cakline može dovesti do stvaranja potrebnih mikropora i valjane retencije za kompozit. Jetkanje se provodi fosfornom kisel-



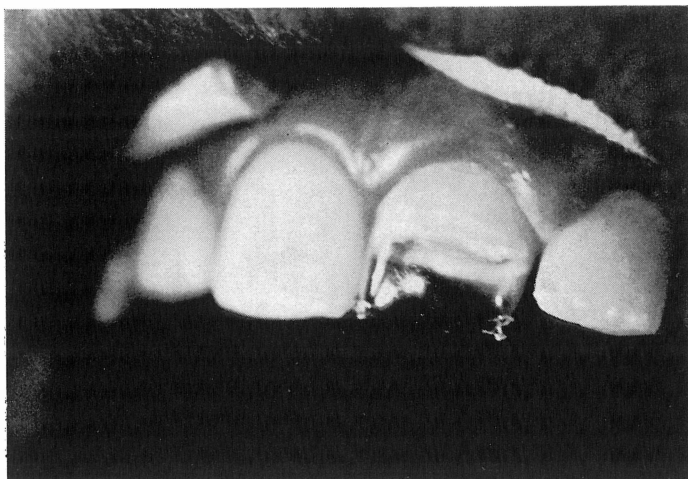
Slika 3. Površina cakline nakon jetkanja (dentin prekriven Dycalom)

nom koncentracije u rasponu od 30–65% koja dolazi kao gotova komercijalna solucija. Koncentracije ispod 30% stvaraju na površini cakline netopljive produkte koji kontaminiraju caklinu. Kod koncentracije iznad 30% nastaje topljiva monokalcijum monohidratna sol koja se lako odstrani vodom.

Nakon što je jednu minutu djelovala kiselina, caklina se ispiru mlazom vode također u trajanju od 1 minute. Dužina ispiranja jetkane površine ovisi o koncentraciji kiseline kojom je caklina jetkana. Eksperimentalno je utvrđeno da je obilno ispiranje od 15–30 sekundi dovoljno da se odstrane nusprodukti površinskih ostataka topljivih kalcijevih soli. Slabo ispiranje može dovesti do slabog spajanja cakline s kompozitnim materijalom. Treba posebno naglasiti da se ispiranje provodi isključivo omekšanom vodom (tj. vodom bez minerala), jer bi obična voda dovela do djelomične remineralizacije i obturacije jetkanjem nastalih mikropora u caklinskim prizmama. Isprana caklina se osuši zrakom. Ukoliko su pore dovoljno duboke, jetkana caklina poslije sušenja postaje mliječno bijele boje uslijed loma svijetla na intersticijskoj caklini (slika 3). Tako pripremljena površina ne smije se kontaminirati slinom. Ukoliko dođe do kontaminacije jetkane površine, nužno je provesti dodatno jetkanje u trajanju od 10–15 sekundi.

6. Spajanje («Bonding»)

Klinička i laboratorijska ispitivanja potvrdila su da se tehnikom spajanja («bonding») kompozita poboljšavaju efekti nadogradnje, naročito u pogledu marginalnog integriteta. Zbog viskoznosti koja je prilično visoka, kompoziti ograničeno penetriraju u mikropore cakline. Međutim, manje viskozne smole jače prodiru u dubinu caklinskih mikropora i u potpunosti ih ispunjavaju (Phillips⁹, Buonocore¹⁰). Vezujuća smola aplicira se na jetkanu površinu mekanim kistom ili vaticom i pusti da stoji na caklini oko 90 sekundi. Površinski sloj smole za spajanje ostaje nepolimeriziran sve do nanošenja kompozitne paste, jer se na površini formira tanki film u kojem je zrakom inhibirana polimerizacija. Tek u kontaktu s nanesenim



Slika 4. Celuloidna krunica adaptirana na frakturirani zub

kompozitom za rekonstrukciju nastavlja se polimerizacija i vezivanje (Buonocore¹⁰).

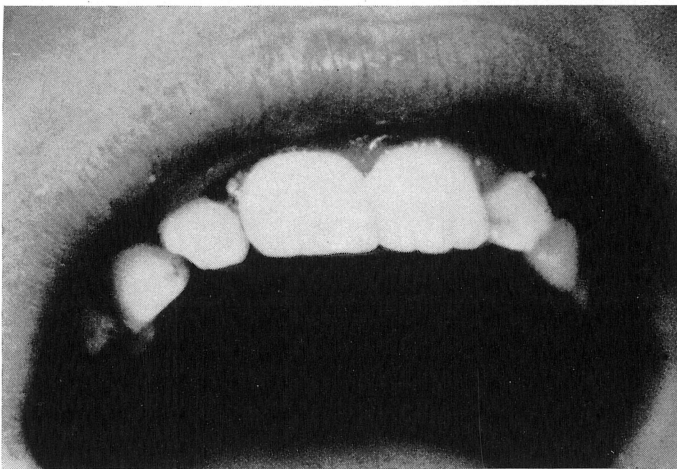
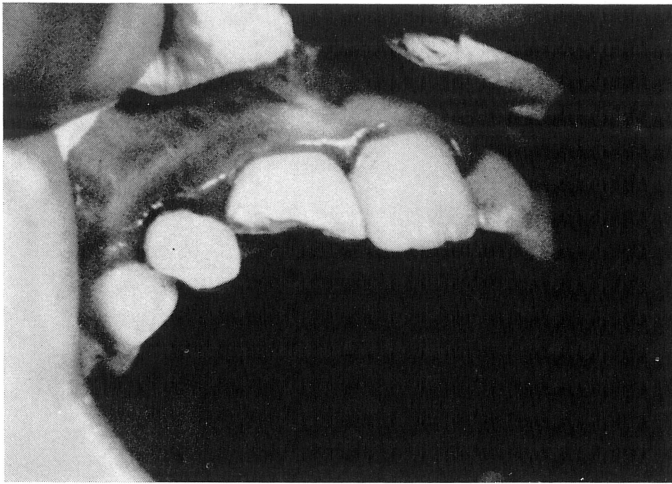
7. Aplikacija kompozita

Prije nanošenja kompozitne paste nužno je osigurati suhu i čistu površinu zuba. Ukoliko se jetkana površina kontaminira slinom, mora se provesti dodatno jetkanje cakline kroz 10 sekundi. Time se dobije površina slična onoj prije kontaminacije. Naneseni kompozit prodire u pore dobivene jetkanjem, a dužina produžeka u caklinskim mikroporama varira od 5–25 μm (Gwinett⁸, Berry i Laswell¹¹). Kompozit ne obavija samo kristale cakline nego i ulazi u njih same. Pore nastale jetkanjem popunjava samo smola jer su čestice punila prevelike da bi ušle u mikropore (Berry i Laswell¹¹, Thanos i Reisbick¹²). To vrijedi i za kompozite s mikropunilom. Neki kompoziti ne trebaju intermedijatni sloj ili ljepilo (smolu). Ti materijali s tako zvanim mokrim filmom sadrže dovoljno slobodnog monomera za formiranje retencijskih produžetaka sličnih po dužini onima koji se dobiju primjenom materijala za spajanje (»bonding«).

Da bi mogli rekonstruirati frakturirani dio zuba moramo koristiti matricu ili celuloidnu krunicu koja omogućuje dobivanje glatke površine bogate smolom. Celuloidnu krunicu treba pažljivo prilagoditi da bi se izbjeglo poliranje nadogradnje na labijalnoj strani. Na slici 4 prikazana je celuloidna krunica adaptirana na frakturirani zub. Prilikom prilagođivanja celuloidne matrice treba paziti na sljedeće:

1. Da se labijalna ploha nadogradnje tako formira da se ne treba polirati,
2. Višak kompozita ne smije se protezati više od 1 mm preko ruba preparacije,
3. Na palatinalnoj strani krunice treba napraviti odvodne rupice da se omogućí izlazak zraka za vrijeme insercije kompozita.

Krunica napunjena kompozitnom pastom nanosi se na zub i pridržava između palca i kažiprsta. Labiolingvalni pritisak dovest će do restoracije kontaktnih to-

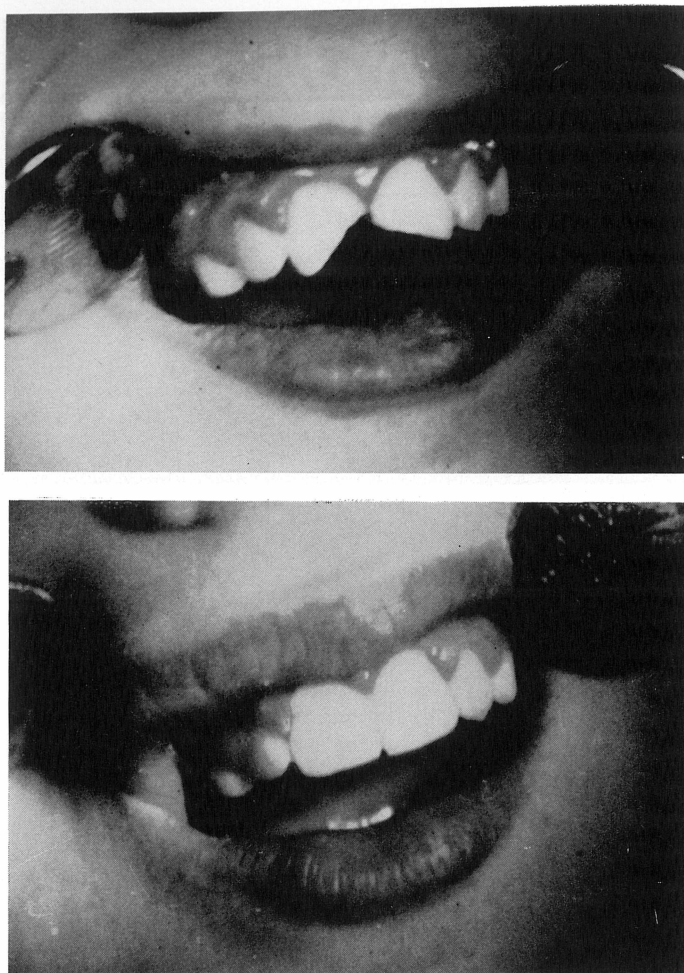


Slika 5. Desni gornji sjekutić: a) prije i b) nakon rekonstrukcije

čaka. Za vrijeme polimerizacije krunicu treba pridržavati prstima 2 minute, a slijedeće 3 minute materijal se ne smije podvrgavati djelovanju sile pomicanja. Fazu završnog dotjerivanja treba po mogućnosti odgoditi za oko 10–15 minuta da bi se omogućila potpuna polimerizacija.

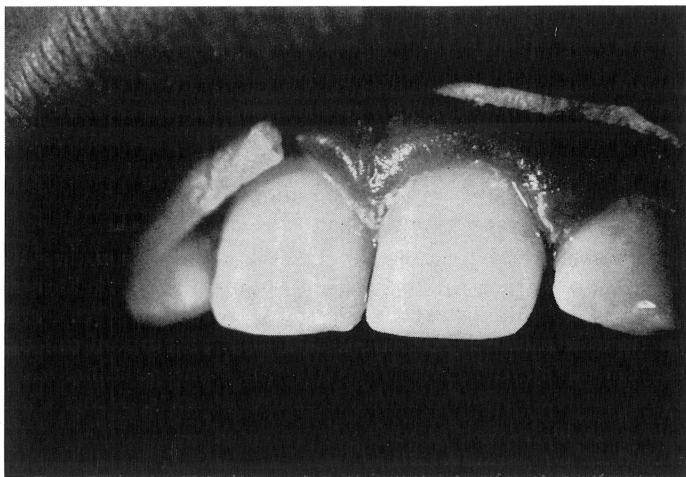
8. Konačno dotjerivanje i poliranje nadogradnje

Poželjno bi bilo rekonstrukciju zuba izvesti bez potrebe kasnijeg poliranja nadogradnje, a posebice labijalne plohe. To međutim često nije moguće zbog neadekvatne celuloidne krunice, jačeg pritiska ili pomaka za vrijeme polimerizacije, ili pak suviška materijala u krunici. Suvišak materijala nakon polimerizacije otklanja se arkanzas kamenčićima, karborundom ili specijalno finim brusnim di-



Slika 6. Frakturirani središnji gornji sjekutići: a) prije i b) poslije rekonstrukcije

jamantom .Nakon toga koriste se papirni koluti za poliranje sa zrcima različite finoće, kao i celuloidni stripsi za poliranje. Eliasson¹³ ističe da konvencionalni način poliranja kompozita ne zadovoljava zbog njihove velike tvrdoće (punila), a mogućnost poliranja ovisi o obliku, veličini i koncentraciji čestica punila. Efekt završnog dotjerivanja ovisit će ne samo o proceduri i tehničkim sredstvima koja pri tome koristimo, nego još više o vrsti kompozitnog materijala. Nadogradnje iz kompozita s mikropunilom mogu se polirati do visoke razine da im se površina po glatkoći gotovo ne razlikuje od površine cakline (Aker¹⁴). Kompoziti s makropunilom ne omogućuju fino poliranje bez obzira koja se sredstva za to koriste. Na slici 5 prikazani su zubi nakon traume i s kompozitom nadogradnjom nakon završne obrade.



Slika 7. Površina rekonstruiranog zuba nakon završnog dotjerivanja i glaziranja

Nakon poliranja neki autori preporučuju tzv. glaziranje nadogradnje, odnosno premazivanje obrađene površine smolom bez punila (Jordan i sur.⁶) što restorirani zub čini glatkim i sjajnim poput prirodne cakline (slika 7). Poslije obrade površinu cakline treba premazati preparatom fluora.

DISKUSIJA

Uvođenje kompozitnih materijala i tehnike jetkanja u stomatološku praksu znači revolucionaran korak u restoriranju frakturiranih zubi. Prednost primjene ovih materijala još je izrazitija u dječjoj stomatologiji gdje je, između ostalog, od velikog značenja i bezbolnost samog zahvata. Iako su kompoziti u primjeni već preko 20 godina, tek u novije vrijeme zahvaljujući uvođenju preparata s mikropunilima i primjeni tehnike jetkanja cakline, postižu se funkcionalni i estetski efekti nadogradnje frakturiranih zubi kakvi su ranije bili neostvarivi. To se u prvom redu odnosi na mogućnost poliranja nadogradnje, te na njenu postojanost u ustima i stalnost boje. Aker¹⁴ je i eksperimentalno pokazao da je kompozit s mikropunilom, čije su čestice punila veličine oko 0,04 μm (na primjer Silar ili Finesse), moguće polirati gotovo do razine glatkoće prirodne cakline. Nije samo završna obrada, odnosno poliranje nadogradnje od presudnog značenja za estetsko i dobro funkcionalno rješenje frakturiranog zuba. Svaka od faza u izradi kompozitne nadogradnje važna je za konačni efekt.

Raniji pristupi nadogradnji frakturiranih zubi izradom mehaničke retencije (preparacijom kaviteta ili parapulpnim kolčićima) bili su jedino mogući prije uvođenja tehnike jetkanja. Nedostaci takvog pristupa su u dodatnom brušenju zuba, odnosno oštećenju zdravog zubnog tkiva, a marginalni integritet je nezadovoljavajući. Zbog bolnosti takve preparacije otežan je rad u djece. U suvremenom pristupu tehnikom jetkanja mehanička retencija preparacijom kaviteta postaje suvišna.

Tehnika rekonstrukcije frakturiranog zuba kompozitnim materijalom što je zastupaju Crim⁴ i Jordan i sur.⁵ pokazala se najprihvatljivijom. Zakošavanje rubova cakline ispod frakturne linije potpuno je bezbolno, retencija je nakon jetkanja jako dobra, a marginalni integritet i estetski efekat osjetno su iznad onih postignutih ranije korištenim metodama. Kao posebnu prednost valja ovdje istaći i riješen problem marginalne diskoloracije. Jordan i sur.⁵ su pokazali da uz ovakav pristup nema diskoloracije na mjestu spajanja zuba i kompozita ni nakon pet godina. Taj problem je uvijek prisutan kod klasičnih metoda nadogradnje.

Poznato je da kiselina za jetkanje ili smola iz kompozita u direktnom kontaktu s dentinom mogu dovesti do upalne reakcije pulpe (Eriksen¹⁵, Stanely i sur.¹⁶). To se ponekad navodi kao nedostatak kompozitnih rekonstrukcija. Međutim, do oštećenja pulpe ne dolazi niti u jednom slučaju gdje se eksponirani dentin prekrije nekim preparatom kalcijeva hidroksida (Heys⁷). U principu kompoziti iritiraju dentin i pulpno tkivo slično kao i silikatni cementi (Horn¹⁷). Treba istaći da postoji niz supstancija koje mogu štetno djelovati na kompozitne rekonstrukcije u samoj usnoj šupljini. Takve su prema Hornu¹⁷ alkohol, aceton (kod dijabetičara), duhanski dim, te organska otapala iz lijekova i anestetika. Uzimajući u obzir sve prednosti kompozitnih materijala, kao i njihove nedostatke, može se konstatirati da su to danas najefektniji materijali za rekonstrukciju frakturiranih zubi. Tehnika rekonstrukcija takvih zubi, koja uključuje zakošavanje rubova cakline i tehniku jetkanja, može se smatrati najprikladnijom u dječjoj stomatologiji kako zbog potpune bezbolnosti, tako i zbog konačnog efekta rekonstrukcije. Upotreba kompozita s mikropunilom uklanja i najveći i najčešće isticani problem završnog dotjerivanja i poliranja nadogradnje.

Literatura

1. ANDREASEN, J. O.: Traumatic Injuries of the Teeth, Munksgaard, Copenhagen, 1981.
2. ZADIK, D., FUKS, A., EIDELMAN, E.: Traumatized Teeth: Two-Year Results, J. Pedodontics, 4 : 116, 1980.
3. ŠKRINJARIĆ, I.: Traume trajnih inciziva školske djece, Acta stom. croat., 15 : 139, 1981.
4. CRIM, G. A.: Management of the fractured incisor, J. Am. Dent. Assoc., 96 : 99, 1978.
5. JORDAN, R. E., SUZUKI, M., GWINNETT, A. J.: Conservative applications of acid etch-resin techniques, Dent. Clin. North Am., 25 : 307, 1981.
6. AVERY, D. R.: Resin restorative materials, str. 332—334. U: Goldman, H. M. i sur. (ed.): Current therapy in dentistry, Vol. V, Mosby, St. Louis, 1974.
7. HEYS, R. J.: Biological considerations of composite resins, Dent. Clin. North Am., 25 : 257, 1981.
8. GWINNETT, A. J.: Acid etching for composite resins, Dent. Clin. North Am., 25 : 271, 1981.
9. PHILLIPS, R. W.: Past, present, and future composite resin systems, Dent. Clin. North Am., 25 : 209, 1981.
10. BUONOCORE, M. G.: Retrospections on bonding, Dent. Clin. North Am., 25 : 241, 1981.
11. BERRY T. G., LASWELL, H. R.: Status of enamel preconditioning with composite resin restorations, str. 197—203. U: Goldman, H. M. i sur. (ed.): Current therapy in dentistry, Vol. VI, Mosby, St. Louis, 1977.
12. THANOS, C., REISBICK, M. H.: Filled composite restorative resins, str. 887-893. U: Stewart, R. E. i sur. (ed.): Pediatric Dentistry — Scientific Foundations and Clinical Practice, Mosby, St. Louis, 1982.
13. ELIASSON, S. T.: Finishing composite resin restorations, str. 231—237. U: Goldman, H. M. i sur. (ed.): Current therapy in dentistry, Vol. VI, Mosby, St. Louis, 1977.
14. AKER, J. R.: New composite resins: comparison of their resistance to tooth-

- abrasion and characteristics of abraded surface, *J. Am. Dent. Assoc.*, 105 : 633, 1982.
15. ERIKSEN, H. M.: Protection against harmful effects of a restorative procedure using an acidic cavity cleanser, *J. Dent. Res.*, 55 : 281, 1976.
16. STANLEY, H. R., GOING, R. E., and CHAUNCEY, H. H.: Human pulp response to acid pretreatment of dentin and to composite restoration, *J. Am. Dent. Assoc.*, 91 : 817, 1975.
17. HORN, H. R.: Practical considerations for composite resins and acid etching, *Dent. Clin. North Am.*, 25 : 365, 1981.

Summary

RECONSTRUCTION OF THE FRACTURED TEETH BY COMPOSITE RESINS

A review and discussion of the literature has been presented on the reconstruction of the fractured anterior teeth. It has been pointed out that the restoration of a fractured incisors involves the successive steps of preparation, pulp protection, acid etching, bonding, composite insertion, finishing and glazing. The preparation extends 1 mm to cervical from the enamel edge of the fractured defect and to halfway through enamel thickness. The use of the etching and bonding agents improve a marginal seal and adaptation of the composite resin. The placement of a liner as calcium hydroxide over the exposed dentin is indicated to cover the cut dentinal tubules and to insulate the dental pulp from the chemical irritation of composite resin, and to minimize pulpal irritations. Composite resin restorative materials and acid-etch technique provide the most effective anterior tooth repair in modern child dentistry which enables to repair the broken teeth of a young patients quickly and painless.

Key words: fractured teeth, reconstruction, composite resins