

Priprema caklinske površine prije jetkanja

Zoran AZINOVIC, Dinko BLAZIC, Stjepan ŠALKOVIC i Marjan TUDJA

Zavod za dentalnu patologiju Stomatološkog fakulteta, Zagreb
RO Centar za istraživanje i razvoj Chromos, Zagreb

Primljeno 10. listopada 1982.

Ključne riječi: caklina, kompoziti, retencija

S a ž e t a k

Uvodno se iznosi nova koncepcija u restorativnoj stomatologiji i razvoj adhezivne metode. Autori se osvrću na osobine novih sredstava za ispune kaviteta i ističu prednosti kompozitnih materijala. Ciljevi istraživanja su bili da se ustanovi važnost mehaničke pripreme caklinske površine prije kondicioniranja i da se registrira učinak jetkanja.

Na eksperimentima *in vitro* provedeno je jetkanje sa 39% fosforom kiselinom čišćene, odnosno nečišćene caklinske površine. U svakoj grupi je promatrano po 20 uzoraka. Uzorci su bili podvrgnuti uobičajenoj pripremi za ultramikroskopska promatranja. Na temelju nalaza tehnikom refleksijskog elektronskog mikroskopa (SEM) i povećanja od oko 2.000 × prikazuju se i opisuju nalazi. Rezultati istraživanja su pokazali značajnu razliku u izgledu jetkane površine kod prethodno odstranjenih naslaga sa površine cakline. Izvršena objektivna mjerenja dubine jetkanja potvrdila su potrebu mehaničke pripreme.

Autori ističu važnost temeljite pripreme cakline prije jetkanja njezine površine kako bi se postigli bolji mikroretencijski uvjeti za definitivni ispun kompozitnim sredstvima.

UVOD

Trajni ispuni imaju zadaću nadomjestiti izgubljene dijelove tvrdih zubnih tkiva. Izbor materijala za ispune ovisi o strukturi pojedinih preostalih zubnih tkiva, lokalizaciji i veličini oštećenja, prisutnoj abraziji zubne površine te održavanju oralne higijene.

Svi do sada poznati materijali imaju opravdanje i određenu indikaciju za primjenu u restorativnoj stomatologiji s obzirom na sastav i kvalitet kao i na mastikatornu funkciju, ali ne zadovoljavaju u potpunosti zahtjevima koji vrijede još od Millerovog doba (Sauerwein, Azinović i sur.²). Radi toga se prilikom restoracijskih zahvata kombiniraju materijali kao što se amalgamski ispun podlaže oksifosfatnim cementom.

Složeni su materijali pokušaj da se strukturnom kombinacijom organske i anorganske komponente imitira struktura tvrdih zubnih tkiva i tako pokuša nadomjestiti oštećena krana zuba. Kompozitni materijali su za sada sigurno najoptimalnije rješenje restorativne stomatologije pretpostavivši da se oni primjenjuju pod određenim uvjetima i kada za njih postoji indikacija.

Začetnik ideje da se kiselinom jetka površina cakline radi povećanja retencijske površine i boljeg povezivanja kompozitnog ispuna za zubno tkivo je Buonocore³. Razvojem adhezivnih osobina materijala sa silaniziranim punilom ideja prethodnog jetkanja cakline dobila je veću vrijednost. Interesantna je činjenica da stomatološka struka prihvaća paradoksalnu ideju: s jedne strane postoje veliki naponi u borbi protiv demineralizacije kao patološke pojave — karijesa, a s druge strane sa artificijelnom demineralizacijom oštećuje djelomično tkivo pa se kompozitnim materijalom pokušava liječiti i spriječiti karijes tvrdih zubnih tkiva.

Doyle⁴ godine 1968. prvi referira o restorativnoj tehnici metodom jetkanja (kondicioniranja) caklinske površine 85% fosfornom kiselinom.

Kasnije se prema podacima iz literature eksperimentiralo i drugim kiselinama; mliječnom, mravljom, limunskom, solnom te neutralnim helatorskim agensima. Ovisno o izboru kiseline, mjesta tretirane caklinske površine, mogućnosti registracije morfoloških promjena te odabrane tehnike istraživanja opisani su različiti efekti jetkanja (Silverstone⁵, Ibsen i Neville⁶, Gwinnett⁷, Johnson i sur.⁸, Novotny⁹).

Poznata je činjenica da su na površini humane cakline stalno prisutne naslage različite etiologije. U našoj literaturi Topić¹⁰ te naslage klasificira kao pelikula, debris, materia alba, plak, pigmentacije i zubni kamenac. Faktori koji pogoduju stvaranje naslaga na zubnim plohamu mogu biti morfološke prilike, loše higijenske navike, postava ili gubitak zuba, impakcija hrane i karijes.

Smatra se da organsko-anorganski plašt koji obavića površinu zuba ublažuje u izvjesnoj mjeri zajedno s puferskim sistemom sline neposredni kontakt kiseline i caklinske površine. Prema Pilzu i sur.¹¹ kod normalnog konzumiranja kisele hrane ili napitaka ti su zaštitni mehanizmi dovoljni da zaštite caklinu od karioznog razaranja.

Saznanja o puferskom zaštitnom mehanizmu te stalno prisutnih naslaga na caklinskoj površini potakla su ideju o neophodno potrebnom prethodnom čišćenju i pripremi caklinske površine, da bi se boljom artificijelnom demineralizacijom cakline pripremila caklinska površina u cilju multiplikacije površine i povećanja mikromehaničke retencije.

ZADATAK

Da bi se uzmogla procijeniti važnost pripreme caklinske površine za uspješnije jetkanje, prišli smo ispitivanju kojem je bio cilj ustanoviti koliko utječe temeljito odstranjivanje mekih naslaga s površine cakline na učinak jetkanja, uobičajenom i prihvaćenom metodom s 39% fosfornom kiselinom u trajanju od 60 sekundi.

Daljnji cilj je bio, ustanoviti objektivnim mjerenjem učinak jetkanja na čišćenju odnosno nečišćenju caklinskoj površini.

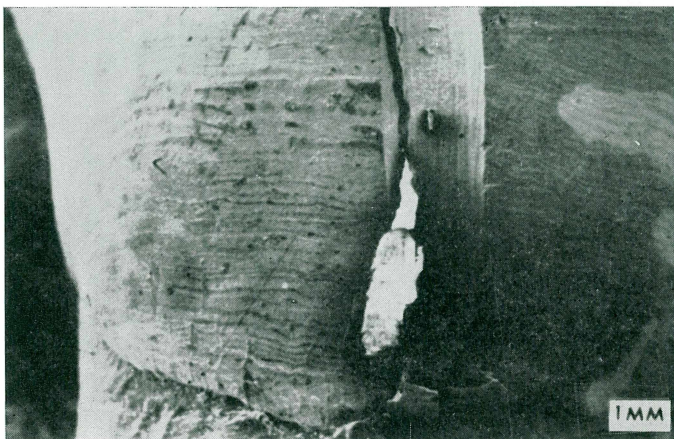
MATERIJAL I METODA RADA

Svježe ekstrahirani premolari su bili očišćeni, isprani fiziološkom otopinom i odmah bili pripremljeni uzorci za ispitivanje. Ukupno 40 kruna zubi bile su prerezane u meziodistalnom smjeru. Tako dobivene bukalne, odnosno palatinalne plohe, ukupno 80 površina podijeljene su karborudnim kolutom montiranim na klasičnoj vrtaljci dužom osi zuba na lijevu i desnu stranu.

Čišćenje caklinske površine izvedeno je prvo ultrazvukom, aparatom »Cavitron« a zatim četkicom montiranom na klasičnoj vrtaljci uz pastu za čišćenje »Purodent«, Galenika. U toku čišćenja uzorci su ispirani tekućom vodom. Čišćene plohe su potom polirane pastom za poliranje »Remot«, Lege artis i isprane 75% alkoholom te sušene ručnom puhaljkom kako bi se izbjeglo eventualno onečišćenje uljnim kapljicama iz kompresora.

Obje površine, desna — čišćena i lijeva — nečišćena jedne te iste plohe tretirane su potom u trećini bližoj žvačnoj površini kruna zuba 39% otopinom fosforne kiseline pri sobnoj temperaturi.

Tako dobiveni uzorci su bili fiksirani na nosače i napareni u aparatu tipa S 150 Sputter Coater — Edwards u vakumu 10^{-1} TORR-a, čistim zlatom 10—50 angstroma debljine. Uzorci su promatrani tehnikom refleksijske elektromikroskopije aparatom Stereoscan Cambridge 600 i povećanjem oko 2000 puta. Fotografiskim aparatom montiranim na ekranu elektronskog mikroskopa načinjene su mikrofotografije svakog uzorka i posebno krivulja profila caklinske površine izdvojenom linijom y-modulacije.

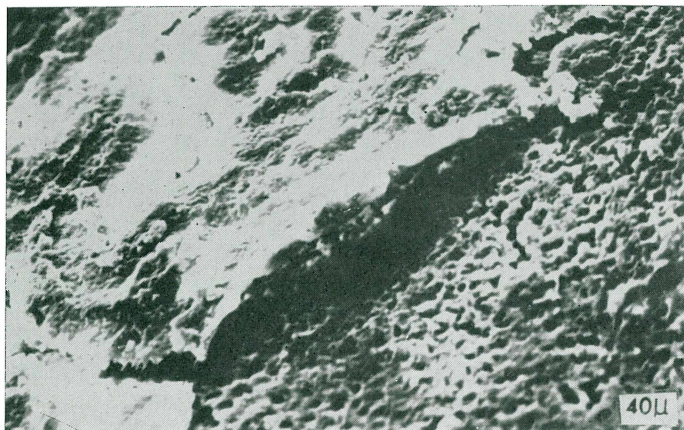


Sl. 1. Caklinska površina uz povećanje oko 20 ×.

REZULTATI

Između 80 uzoraka izabrali smo najmarkantnije nalaze pa ih ovdje prikazujemo. Kod povećanja od oko 500 puta dobili smo na istom preparatu dvije različite površine. Desno se može dobro uočiti mikromorfološka struktura caklinske površine jer je ona djelovanjem demineralizacijskog agensa postala bolje vidljiva.

To je dio koji je bio prethodno oslobođen mekih naslaga pa je i učinak fosforne kiseline bio optimalan. Za usporedbu može služiti lijeva strana preparata, gdje meke naslage dobro vidljive na slici nisu dopuštale djelovanje demineralizacijskog agensa (sl. 1. i 2.).



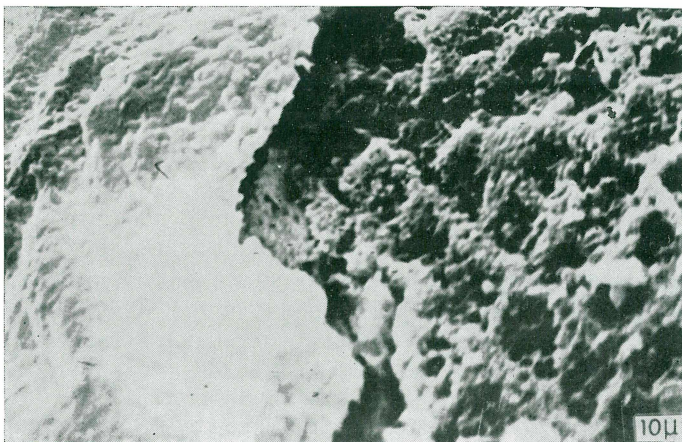
Sl. 2. Čišćena i nečišćena caklinska površina jetkane 39% fosfornom kiselinom. Povećanje oko 500 ×.

Kod promatranja preparata sa slike 3 uz povećanje oko 2000 puta mogu se detaljno uočiti promjene koje su nastale demineralizacijom. Nastala je isto markantna reljefna površina na kojoj se opaža sačasti izgled caklinske površine, tipičan ultramikroskopski nalaz na caklini nakon jetkanja. U lijevom dijelu preparata, radi naslaga ne može se vidjeti spomenuti ultramikroskopski sačasti izgled cakline, kao ni da li je i koliko djelovala fosforna kiselina. Ima se utisak da je naslaga nabubrila i postala zapreka za prodiranje kiseline (sl. 3.).

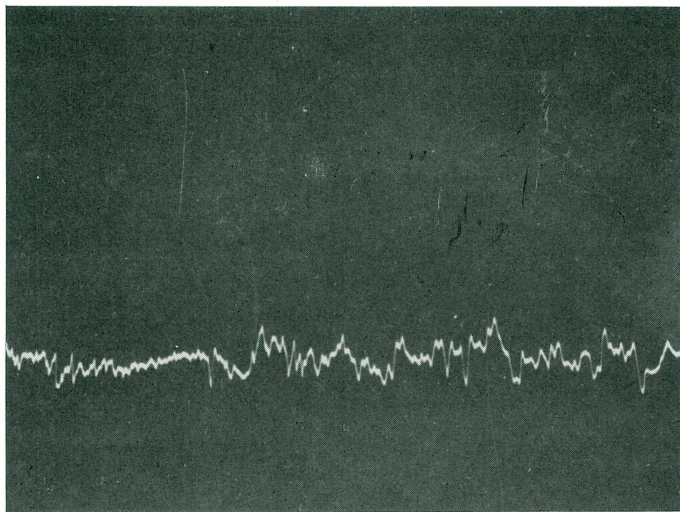
U želji da se objektivno registrira demineralizacijski učinak na očišćenoj i nečišćenoj caklinskoj površini poslužili smo se mikrofotografijom krivulje profila caklinske površine izdvojenom linijom γ -modulacije. Nečišćeni dio vidi se lijevo na slici, a desno se odražuje dubina demineralizacijskog efekta. Precizna mjerenja dala su u ovom uzorku kao i na drugim preparatima srednju vrijednost dubine od 8,75 mikrometara (sl. 4.).

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Jedan od ciljeva restoracijske stomatologije je da se postigne što bolje prijanjanje sredstva za ispun uz zubno tkivo. Budući da se kod kompozita radi o anorgansko-organskom materijalu približila se je struka Millerovom postulatu da sredstvo za ispun bude po svojem sastavu što sličnije zubnoj supstanciji.



Sl. 3. Uzorak prikazan na slici 2, povećan oko 2 000 ×.



Sl. 4. Izdvojena linija y-modulacije.

Kako se kod kompozita retencija temelji većim dijelom na adheziji tog sredstva uz zubno tkivo, a sposobnost adhezije ovisi o kontaktnom kutu i površinskoj napetosti dotičnog sredstva, to je apsolutno potrebno da se izvrši priprema supstrata — kako mehanička, tako i kemijska.

Mehaničkim čišćenjem površine treba ukloniti pokrovni film sa cakline kako bi mogao djelovati kiselinski agens. Prikladnim tvarima smanjuje se površinska napetost. Poznato je naime da je adhezija, koja se temelji na van der Waalsovima intermolekularnim silama uveliko ovisna o kontaktnom kutu i površinskoj

napetosti dotičnih materijala. Čišćenje površine treba da omogući bolje kvašenje kompozitnog materijala na caklinskoj površini. Ako ne postoji optimalno kvašenje, ne mogu se očekivati efekti fizikalnokemijskog vezivanja, pa je adhezija, koja unatoč tome nastaje posljedica samo mehaničkog vezivanja dotičnih materijala (Lee i Orłowski¹²).

Da se postigne najbolji efekat adhezije kompozitnih materijala mora se dakle mehaničkim čišćenjem, uobičajenim načinom i sredstvima pripremiti caklinsku površinu. Na slici broj 3 može se lako uočiti da je na očišćenoj zubnoj plohi došlo do efikasnog djelovanja demineralizacijskog agensa.

Čišćenje površine je primarni zadatak pri upotrebi kompozita kako bi uspješnije kondicioniranje površine povećalo plohu na kojoj će kasnije doći do intermolekularnog vezivanja na povećanoj mikroretencijskoj površini. Napominjemo da se suvremeni kompozitni materijali odlikuju vrlo naglašenom osobinom kvašenja površine pa treba točno slijediti upute proizvođača: 1. temeljito mehaničko čišćenje površine, 2. kemijska priprema kondicioniranjem, 3. aplikacija kompozitnog sredstva u dva sloja.

LITERATURA

1. SAUERWEIN, E.: Kariologie, G. Thome, Stuttgart, 1974.
2. AZINOVIĆ, Z., BLAŽIĆ, D., NJEMIROVSKI, Z.: Suvremeni osnovni principi u preparaciji kaviteta, *Acta stom. croat.*, 10:127, 1976.
3. BUONOCORE, M. G.: Simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surface. *Jor. of D. Res* 34:849—853, 1955.
4. DOYLE, W.: *Current Therapy in Dentistry*, 3:843, C. V. Mosby Co., St. Louis, 1968.
5. SILVERSTONE, L. M.: In vitro studies with special reference to the enamel surface and the enamel resin interface. *Prec. Int. Symp. Acid. Etch Techn.*, St. Moritz, 1975.
6. IBSEN, R. L., NEVILLE, K.: *Adhesive Restorative Dentistry*, W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1974.
7. GWINNETT, A. J.: Histologic changes in human enamel following treatment with acidic adhesive conditioning agents, *Archs oral Biol.*, 96:731, 1971.
8. JOHNSON, N. W., POOLE, D. F. G., TYLER, J. E.: Factors Affecting the Differential Dissolution of Human Enamel in Acid and EDTA. A Scanning Electron Microscope Study, *Arch. oral Biol.* 16:385, 1971.
9. NOVOTNY, J., ČERNOSKOVA, B., EBER, M., ČERNOŠEK, R.: Etude histologique de la demineralisation de coupes de l'email produite par l'EDTA., *Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat.*: 12:335, 1969.
10. TOPIĆ, B.: *Parodontologija*, IGKRO Svjetlost, Sarajevo, 1980.
11. PILZ, W., PLATHNER, TAATZ, H.: *Grundlagen der Kariologie und Endodontie*, J. A. Hanser, München, 1969.
12. LEE, H., ORŁOWSKI, J.: *Handbook of Dental Composite Restoratives*, Lee, South el Monte, 1973.

S u m m a r y

CLEANING ENAMEL SURFACE BEFORE ETCHING

Key words: enamel, composite resins, retention

The new concept of using adhesion in restorative dentistry is discussed. The purpose of the investigation was to determine the importance of mechanically preparing the enamel surface before etching and to register the effects of etching.

In vitro etching was performed with 39% phosphoric acid on cleaned and uncleaned enamel surfaces. Two groups of 20 specimens were investigated ultramicroscopically under a magnification of up to 2000 X. There was a significant difference in the appearance of the etched surface enamel after all debris was removed. The authors conclude that mechanical preparation is important before etching to achieve better microretention for a filling with composite material.