

CEMENTI I CEMENTIRANJE U FIKSNOPROTETSKOJ TERAPIJI

Prof.dr.sc. Biserka Lazić
Prof.dr.sc. Dragutin Komar
Mr.sc. Amir Čatić

*Zavod za stomatološku protetiku
Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*

Cementiranje je posljednja faza u izradi fiksnoprotetskih nadomjestaka. Naizgled jednostavan postupak može uslijed lošeg odabira vrste cementa i nepoznavanja tehnike cementiranja ugroziti uspjeh i postojanost korektno izrađenog fiksnoprotetskog nadomjestka. Poznavanje kemijskih, fizikalnih, mehaničkih i bioloških osobitosti pojedinih vrsta cementa od osobitog je značenja.

Pukotina između fiksnoprotetskog nadomjestka i brušenog zuba popunjava se cementom ili sredstvom za fiksaciju. Mehanizmi fiksacije nadomjestka na brušenom zubu mogu se podijeliti na mehaničku (neadhezivnu) fiksaciju, mikromehaničko lijepljenje i molekularnu adheziju. U optimalnom slučaju koristi se kombinacija navedenih mehanizama.

Mehanička (neadhezivna) fiksacija

Osnovna uloga ovakvog fiksacijskog sredstva je sprječavanje ulaska sline i drugih tekućina popunjavanjem pukotine između brušenog zuba i nadomjestka. Također, cement koristi mikroretencijske utore na površini brušenog zuba, koji ostaju kao posljedica djelovanja brusnog sredstva (svrdla), i neravnine unutrašnje površine nadomjestka, čime je povećana kontaktna površina spoja bataljak-cement i cement-nadomjestak. Uvjet kvalitetne mehaničke fiksacije je upravo velika kontaktna površina i što je moguće veća paralelnost stijenki brušenog zuba, tj. mali iznos konus kuta bataljka (1). Primjer sredstva koje koristi isključivo mehaničku fiksaciju je cinkfosfatni cement koji se i danas najčešće koristi za klasično cementiranje fiksnoprotetskih nadomjestaka.

Mikromehaničko lijepljenje

Vlačna čvrstoća cementa na bazi smola iznosi između 30 i 40 MPa (2), što je 4-5 puta više od cinkfosfatnih cementa. Duboke mikropukotine u površini cakline potrebne za postizanje mikromehaničke sveze nastaju jetkanjem površine preparatima fosforne ili ortofosforne kiseline u obliku tekućine ili gela. Mikropukotine u keramičkom nadomjestku postižu se jetkanjem unutarnje površine fluorovodičnom kiselinom, dok se na metalu isto može učiniti elektrolitskim jetkanjem, kemijskim jetkanjem te pjeskarenjem. Kvalitetne karakteristike mikromehaničke fiksacije omogućavaju poštedne preparacije tvrdog zubnog tkiva i izradu konstrukcija poput mostova na lijepljenje (Maryland mostova).

Adhezija na molekularnoj razini

Molekularna adhezija uključuje fizikalne sile (bipolarne, Van der Waalsove, ionske, kovalentne) između molekula dviju ili više različitih tvari. Noviji sustavi fiksacije poput polikarboksilatnih cementa, te staklenoionomernih i kompozitnih smola imaju mogućnost stvaranja adhezije na molekularnoj razini s tvrdim zubnim tkivom s jedne strane, i s druge strane različitih materijala iz kojih su izrađeni fiksnoprotetski nadomjestci (3 - 5). Uvjet je priprema površine metala ili bezmetalnih konstrukcija posebnim postupcima (silanzacija) kako bi se omogućila molekularna adhezija s takvom vrstom fiksacijskog sustava (6, 7). Temperaturne promjene znatno utječu na čvrstoću takvih veza. Stoga, molekularna adhezija

još uvijek ne može biti samostalan sustav fiksacije nego način za unapređenje mehaničke i mikromehaničke sveze te smanjenja rubnog propuštanja.

Vrste cementa

Prema granulometrijskom sastavu u fiksnoj protetici koriste se fino zrnati cementi (Tip 1).

Prema svrsi dijele se na

- Privremene (temporarne)
- Primijenjuju se kao sredstva za učvršćivanje fiksnoprotetskih nadomjestaka na određeno vrijeme.
- Trajne (definitivne).
- Primijenjuju se kao sredstva za trajno učvršćivanje fiksnoprotetskih nadomjestaka.

Privremeni cementi

Privremeni cementi ostaju u ustima kao vezni materijal kraće ili duže vrijeme. Njihova mehanička svojstva su najslabija u grupi cementa. Pod utjecajem vlage i topline proces stvrdnjavanja ovih cementa se ubrzava, što je prednost kod privremene fiksacije nadomjestaka. Karakteristike privremenog cementa su:

- Biokompatibilnost
- Pribavljiva debljina sloja
- Kratko vrijeme stvrdnjavanja
- Mogućnost laganog i potpunog uklanjanja iz fiksnoprotetskog nadomjestka i sa bataljka.

Privremeni cementi donedavno su po svom sastavu bili cinkoksid-eugenol cementi. Eugenol je u pravilu djelovao sedirajuće, ali i kao omekšivač sintetskih materijala, čime je često uzrokovao promjenu boje i kvalitete površine sintetskih materijala privremenih i/ili trajnih fiksnoprotetkih nadomjestaka (8). Novije generacije privremenih cementa u pravilu dolaze na tržište bez eugenol komponente (eng. „no eugenol“ ili „eugenol free“ privremeni cementi).

Na tržištu se nalaze kao dvokomponentni pasta-pasta sustavi koji se miješaju u jednakim omjerima.

Trajni cementi

Veliki broj cementa dostupan je danas, a prema osnovnom mehanizmu djelovanja dijele se u dvije skupine:

1. Cementi za konvencionalnu tehniku cementiranja
 - a. Cinkfosfatni cement
 - b. Polikarboksilatni cement
2. Cementi za adhezivnu tehniku cementiranja
 - c. Staklenoionomerni cementi
 - d. Kompozitne smole
 - e. Hibridni ionomerni cementi.

Cementi za konvencionalnu tehniku cementiranja

Cinkfosfatni cement

U stomatološkoj uporabi je od 1878. godine (9). Posjeduje visoku tlačnu čvrstoću (96-110 MPa) (10), ali i nizak pH (pH 3,5) tijekom postupka cementiranja zbog čega

često uzrokuje bolnu preosjetljivost vitalnih brušenih zubi, a moguća je i upalna reakcija pulpnog tkiva (11). Bitan nedostatak cinkfosfatnog cementa je i visoka topljivost. Ipak, duga upotreba ove vrste cementa čine ga klasikom u današnjoj rekonstruktivnoj stomatologiji. Inačica ove vrste cementa je i cinksilikofosfatni cement koji je također u uporabi od 1878. godine. Posjeduje visoku tlačnu čvrstoću (152 MPa) i umjerenu vlažnu čvrstoću (9,3 MPa), ali i nizak pH prilikom stvrdnjavanja, te veliku debljinu cementnog sloja (88 μ m), što ga čini nepovoljnim za kvalitetno klasično trajno cementiranje fiksnoprotetskih nadomjestaka (12). Sastoj se od praška i tekućine za miješanje (slika 1).



Slika 1.
Cinkfosfatni cement
PhosphaCEM,
Ivoclar
Vivadent,
Schaan,
Lihtenštajn.

Polikarboksilatni cement

U stomatološkoj uporabi je od 1968. godine. Posjeduje veću vlažnu čvrstoću od cinkfosfatnog cementa, ali i znatno manju tlačnu čvrstoću u prva 24 sata nakon cementiranja. Također posjeduje nizak pH (pH 4,8), ali velike poliakrilne molekule teško prodiru u dentinske tubuluse i stoga ne iritiraju pulpu. Bitni nedostaci polikarboksilatnog cementa su izrazita osjetljivost na slinu, nemogućnost sveze sa zlatom i zlatnim legurama, te četiri puta veća kontrakcija nego kod cinkfosfatnog cementa, što ograničava njegovu uporabu na dulje vremensko razdoblje (13).

Cementi za adhezivnu tehniku cementiranja

Staklenoionomerni cementi

U uporabi su od 1975. godine. Posjeduju brojne karakteristike idealnog sredstva za fiksaciju fiksnoprotetkih nadomjestaka. Prašak se uglavnom sastoji od kalcij-fluoroaluminosilikatnog stakla, pri čemu 10%-16% masenog udjela zauzima fluor. U nekih vrsta staklenoionomernih cementa tekućinu čini vodena otopina kopolimera poliakrilne kiseline i dodataka, dok je u drugih vrsta kopolimer uključen u sastav praška, a tekućinu čini samo voda (14). Na tržištu se nalaze sustavi prašak-tekućina, pasta-pasta i u kapsulama za miješanje u silamatu (slika 2).



Slika 2.
Staklenoionomerni cement
FujiCEM, GC
Company,
Japan.

Ovi cementi posjeduju solidnu tlačnu (127 MPa) i vlažnu (8MPa) čvrstoću. Tijekom sazrijevanja djeluju bakteriostatski, otpuštaju fluor i manje su topivi od cinkfosfatnih cementa, uslijed čega sprječavaju ili značajno umanjuju mogućnost nastanka sekundarnog karijesa (15, 16). Otpornost staklenoionomernih cementa na topljivost pripisuje se reakciji između poliakrilne kiseline i fluoroaluminosilikatnog stakla što rezultira čvrstim materijalom otpornim na razgradnju.

Klinički uspjeh primjene staklenoionomernog cementa ovisi o količini vlage tijekom postupka cementiranja (17). Prerano navlaživanje cementa dok još nije sazrio oslabljuje njegove mehaničke karakteristike. S druge strane, presušivanje uzrokuje kontrakcijske pukotine. Stoga je potrebno cement na rubovima nadomjestka premazati

zaštitnim lakom kako bi postupak sazrijevanja (24-48 sati nakon cementiranja) ovakvog cementa prošao bez štetnog učinka na njegovu postojanost.

Kompozitne smole

Kemijski sastav kompozitnih smola (slika 3) za lijepljenje fiksnoprotetskih nadomjestaka čini oligomerna matrica (npr. bis-GMA ili uretan dimetakrilat), finozrnato anorgansko punilo i spojni međusloj (18, 19). Gotovo su identični restorativnim kompozitima od kojih se razlikuju po manjoj količini punila i posljedično nižoj viskoznosti. Kompozitne smole za lijepljenje su netopljive. Njihova visoka vlažna čvrstoća omogućava čvrstu mikromehaničku svezu s jetkanom površinom cakline, kao i s pripremljenom površinom metalne ili bezmetalne fiksnoprotetske konstrukcije, dok s dentinom ostvaruju nešto slabiju vezu u usporedbi s caklinom. Kompozitne smole za lijepljenje uz mikromehaničku ostvaruju i adhezivnu svezu na molekularnoj razini između adheziva (ljepila) i adherenta (bataljka i nadomjestka). Uvjet ostvarivanja mikromehaničke i adhezivne sveze s dentinom je kemijska priprema površine dentina. Nekoliko je mehanizama kojima se ostvaruju takve sveze:

- Penetracija adheziva u dentinske tubuluse
- Lijepljenje s precipitatima kemijski pripremljenog dentina
- Molekularna sveza na anorganskoj razini
- Molekularna sveza na organskoj razini
- Stvaranje smolom impregniranog sloja dentina.

Nastanak i karakteristike mikromehaničke i molekularne sveze kompozita i tvrdih zubnih tkiva, kao i komplikacije koje takvi sustavi mogu uzrokovati, detaljno su opisani u literaturi iz područja dentalne patologije i restorativne stomatologije (20, 21, 22, 23).

Vrijedna karakteristika kompozitnih smola za lijepljenje fiksnoprotetskih konstrukcija je mogućnost odabira boje. Tako je moguće izabrati između prozirnog, bijelog, ili nekog od ljepila iz spektra osnovnih ili opaknih boja koje nude proizvođači, u skladu s podlogom i nadomjestkom koji se lijepi (slika 4).

Problemi vezani uz uporabu kompozitnih

smola za lijepljenje fiksnoprotetskih konstrukcija uključuju veliku debljinu cementnog sloja, rubno propuštanje uslijed kontrakcije prilikom polimerizacije, i oštećenja pulpe koja nisu nužno uzrokovana kemijskom toksičnošću ljepila, već prije bakterijskom infiltracijom kao posljedicom rubnog propuštanja (24, 25).

Mehanizmi polimerizacije kompozitnih smola za lijepljenje uključuju:

- a) Autopolimerizaciju - ljepilo se polimerizira miješanjem baze i katalizatora neovisno o postojanju izvora polimerizacijskog svjetla; lijepljenje nadomjestaka koje sadrže svjetlonepropusne materijale (metal).
- b) Fotopolimerizaciju (svjetlosnu polimerizaciju) - ljepilo se polimerizira pod utjecajem izvora polimerizacijskog svjetla; lijepljenje translucenčnih bezmetalnih



Slika 3.
Kompozitna smola za lijepljenje
Multilink,
Ivoclar
Vivadent,
Schaan,
Lihtenštajn.



Slika 4.
Širok spektar odabira boja i transparentnosti kompozitnih smola za lijepljenje fiksnoprotetskih nadomjestaka.

CEMENTI I CEMENTIRANJE U FIKSNOPROTETSKOJ TERAPIJI

Tablica 1. Prikaz nekih vrsta cementa i njihovih svojstava.

Vrsta cementa	Tvornički naziv	Forma	Sastav	Svojstva	Indikacije	Tlačna čvrstoća (MPa)	Vlačna čvrstoća (MPa)
Cink fosfati	Harvard cement (Richter & Hoffmann, Njemačka)	Prašak + tekućina	Prašak= cinkoksid Tekućina=ortofosforna kiselina	Jednostavnost postupka Jednostavno uklanjanje viška materijala Ograničena veza sa strukturom zuba Zamjetna topljivost Mala otpornost na abraziju	Metalne i fasetirane krunice i mostovi Metalni kruti ispuni Akrilne krunice i mostovi Lijevarne metalne nadogradnje	97-105	8,2
	DeTrey Zinc Cement Improved (DeTrey)	Prašak + tekućina	Prašak= cinkoksid Tekućina= ortofosforna kiselina			150	8,1
	Shofu Znic Phosphate (Shofu, Japan)	Prašak + tekućina	Prašak= cinkoksid Tekućina= ortofosforna kiselina + tanin fluorid			117	
Polikarboksilatni	Carboxylon (3M ESPE, SAD)	Prašak + tekućina	Prašak= cinkoksid Tekućina= poliakrilna kiselina	Ne iritira pulpu Kontrakcija 4 puta veća o cinkofosfatnih cementa Velika topljivost Ograničena uporaba	Metalne i fasetirane krunice i mostovi Akrilne krunice i mostovi	56	6,0
	Durelon (3m ESPE, SAD)	Prašak + tekućina	Prašak= cinkoksid+kositreni oksid+fluorid Tekućina= 40% poliakrilna kiselina			79,3	
	Shofu Polyacrylate (Shofu, Japan)	Prašak + tekućina	Prašak= cinkoksid Tekućina= poliakrilna kiselina + tanin fluorid			55	10,8
Staklenoionomerni	Fuji (I, Lute, Ortho, Ortho LC)	Prašak + tekućina	Prašak= fluoroaluminij-silikatno staklo Tekućina= poliakrilna kiselina, tartarična kiselina, limunska kiselina (I, Plus, Lute); voda (Ortho)	Veliko otpuštanje fluorida Prijanjanje na caklinu i dentin Minimalna topljivost	Svi fiksno protetski nadomjestci	155	24
	Ketac Cem (3M ESPE)	Prašak + tekućina Pasta+pasta	Prašak/pasta= stakleno punilo, natrij, kalcij, aluminij, lantan, fluorosilikat, kopolimer akrilne i maleične kiseline Tekućina/pasta= tartarična kiselina, voda			162,1	17,8
	Vivaglass CEM (Vivadent, Lihtenštajn)	Prašak + tekućina	Prašak= fluoroaluminij-silikatno staklo Tekućina= poliakrilna kiselina, tartarična kiselina, limunska kiselina, voda			150	20
Kompozitne smole (autopolimerizirajuće)	All-Bond C&B Luting Composite (Bisco, SAD)	Pasta+pasta	Bis-GMA + kvarcno staklo	Samostvrdnjavajući Uporaba specijalnih adheziva	Bezmetalni fiksno protetski nadomjestci	220	43,4
	Panavia (21, 2.0, 2.0F) (Kuraray, Japan)	Prašak + tekućina Pasta+pasta	Prašak= silanizirano silikostaklo Tekućina= modificirani bis-GMA + fosforizirani metakrilat Pasta= modificirani bis-GMA + barijstakleno punilo	Otpuštanje fluora (Panavia 2.0 F) Velika čvrstoća sveže	Sve vrste fiksno protetskih nadomjestaka, uz pravilnu pripremu bataljaka i samog nadomjestka	290	47
	Multilink (Ivoclar Vivadent, Lihtenštajn)	Pasta+pasta	Bis-EMA, UDMA, bis-GMA, HEMA, barijevo staklo, iterbij trifluorid	Velika čvrstoća sveže		245	39
Kompozitne smole (dvostukopolimerizirajuće)	Dicor LAC (Dentsply, SAD)	Pasta+pasta	Uretan dimetakrilat	Sirok spektar boja uz variranje transparencije od potpuno prozirnih do opaknih Mogućnost odabira između različitih viskoznosti Novije generacije otpuštaju fluor Visoka radioopaknost	Bezmetalni i metalni fiksno protetski nadomjestci	251,7	34,5
	Infinity (Den Mat, SAD)	Pasta+pasta	Modificirani bis-GMA, hidrofilna kiselina, bariofluoroaluminosilikat, kvarc			140,7	23,1
	Variolink, Variolink II	Pasta+pasta					
Hibridni cementi (staklenoionomeri + kompozitne smole)	Fuji Duet (GC, Japan)	Prašak + tekućina	Prašak= silanizirano aluminij-silikatno staklo Tekućina= HEMA, poliakrilna kiselina, voda, tartarična kiselina	Pozitivna svojstva staklenoionomernih cementa i kompozitnih smola	Sve vrste fiksno protetskih nadomjestaka	155	24
	Vitremer Luting Cement (3M ESPE)	Prašak + tekućina	Prašak= stroncij-fluoroaluminij-silikatno staklo Tekućina= Voda+kopolimer polikarboksilne kiseline+2-HEMA			132,6	23,3

konstrukcija (potpune keramičke krunice, bezmetalni kruti ispuni).

- c) Dvostruku polimerizaciju (eng. „dual cure“) - inicijalna polimerizacija pod utjecajem svjetlosti nastavlja se djelovanjem katalizatora.

Hibridni cementi

U hibridnim ionomernim cementima objedinjena su pozitivna svojstva kompozitnih smola (čvrstoća i netopljivost) i stakloionomera (bakteriostatski učinak otpuštanja fluora). Razlikuju se od kompozitnih smola za lijepljenje u tome što stakleno punilo reagira s tekućinom tijekom stvrdnjavanja.

Tehnike cementiranja

Bez obzira na vrstu materijala, samo fiksiranje protetskog nadomjestka uključuje niz postupaka koji ukoliko se ne provedu u potpunosti i s velikom pažnjom, mogu rezultirati ranim gubitkom tehnički izvrsno izrađenog nadomjestka. Komplikacije pogrešaka tijekom fiksiranja uključuju: kreiranje okluzalne interference zbog nepravilnog dosjeda gotovog rada, upalu i/ili nekrozu pulpe zuba, rasklimavanje i ispadanje nadomjestka, lom bataljka i/ili korijena zuba, i sekundarni karijes. Većina komplikacija nastaje kao posljedica nepotpunog dosjeda nadomjestka. Na dosjed nadomjestka utječu viskoznost cementa, morfologija nadomjestka, veličina bataljka, hidrostatski tlak cementa na stijenke nadomjestka i/ili bataljka/korijena zuba. Na hidrostatski tlak možemo utjecati viskoznošću cementa, vibriranjem tijekom unošenja nadomjestka, i veličinom sile kojom namještamo nadomjestak na bataljak ili u korijenski kanal (kod fiksacije nadogradnji).

Tehnika cementiranja konvencionalnim cementima

Conditio sine qua non tehnike cementiranja cinkfosfatnim, cinksilikofosfatnim i polikarboksilatnim cementima je postizanje i održavanje suhog radnog polja tijekom cijelog postupka cementiranja. Obzirom da je isušivanje brušenih vitalnih zubi vrlo neugodno iskustvo za pacijenta, preporuča se njihovo aneziriranje. Nakon postupka dezinfekcije (alkoholom) i sušenja nadomjestka pristupa se osiguranju suhog radnog polja smotuljcima vate i sisaljkom, odmaščivanjem bataljaka, njihova dezinfekcija i sušenje.

Dezinfekciju avitalnih zubi moguće je učiniti i 76% otopinom etanola, no vitalni zubi dezinficiraju se 5% natrijevim hipokloritom koji uzrokuje manju iritaciju pulpnog tkiva. Sušenje bataljaka je također moguće učiniti smotuljcima vate ili prikladnim spužvicama.

Osiguranje suhog radnog polja u prostoru gingivnog sulkusa potrebno je učiniti postavljanjem konca. Konac također sprječava prodiranje cementa u sam gingivni sulkus i olakšava čišćenje viška cementa nakon stvrdnjavanja.

Miješanje cementa valja provesti strogo po uputama proizvođača samog cementa. Cinkfosfatni cement miješa se širokim potezima metalnom špatulom na hrapavoj strani hladne staklene pločice postepeno dodavajući prašak tekućini, do zasićenja, koje je u optimalnom slučaju konzistencija vrhnja. Vrijeme miješanja cinkfosfatnog cementa iznosi 30 sekundi. Maksimalna količina otopljenog praška u fosfatnoj kiselini osigurava veću tvrdoću cementa i manju količinu slobodne kiseline koja može iritirati pulpu vitalnog bataljka. Stvrdnjavanje cinkfosfatnog cementa je egzotermna reakcija koja također može ugroziti vitalitet bataljka, što se može izbjeći postupnim dodavanjem praška tekućini i dugotrajnim miješanjem širokim pokretima špatule na hladnoj staklenoj pločici. Obrnuti postupak, dodavanje tekućine već

zamiješanom cementu uzrokuje lom već formiranih kristalića cementa, čime se znatno smanjuju njegove mehaničke karakteristike.

Unošenje cementa u krunicu ili sidro valja učiniti s posebnim oprezom kako ne bi ostale blazne zraka između cementa i same krunice što može poremetiti dosjed krunice, uzrokovati bolnu preosjetljivost vitalnog bataljka i utjecati na funkcijsku trajnost nadomjestka. Preporuča se unošenje cementa niz jednu stijenku unutarnje površine krunice/sidra, popunjavanje dna, te raspoređivanje na ostale stijenke iz smjera dna prema cervikalnom rubu unutarnje površine krunice/sidra. Cementa se unosi u suvišku, i na cijelu unutarnju površinu krunice/sidra. Blazne zraka mogu se izbjeći i raspoređivanjem cementa četkicom ili sondom.

Veća opasnost od zaostatnih blazni zraka između cementa i stijenke korijenskog kanala postoji prilikom postupka cementiranja nadogradnji zbog uskog i dugačkog prepariranog dijela korijenskog kanala. Preporuča se unošenje cementa spiralnim lentulo svrdlom u korijenski kanal i potapanje cijele površine intraradikularnog dijela nadogradnje u cement prije unošenja u kanal. Također, veća viskoznost cementa i veća sila namještanja nadogradnje mogu znatno povećati hidrostatski tlak cementa na unutarnje stijenke korijenskog kanala, te dovesti do vertikalnog loma samog korijena. Ovakva komplikacija rezultira ekstrakcijom i gubitkom uporišnog zuba. Stoga je potreban veliki oprez prilikom cementiranja nadogradnji, nešto manja viskoznost zamiješanog cementa i unošenje nadogradnji u korijenski kanal malim rotacijskim i vibracijskim kretnjama same nadogradnje do punog dosjeda kako bi se dalo dovoljno vremena višku cementa da iscure iz korijenskog kanala.

Nakon namještanja fiksnoprotetkog nadomjestka na bataljke sam period stvrdnjavanja cementa valja proteći također u suhom radnom polju, i u maksimalnoj interkuspidaciji koja osigurava pravilan položaj korektno izrađenog nadomjestka. Cementiranje preko smotuljka vate ne preporuča se jer je moguće nekontrolirano izvrtnje nadomjestka i njegovo cementiranje u nepravilnom položaju. Takav dosjed uzrokuje naknadne korekcije okluzije i artikulacije nadomjestka, te niz ostalih komplikacija koje uzrokuje nepravilan dosjed (nemogućnost adekvatne kontrole i završne obrade ruba nadomjestka, nastanak retencijskog mjesta za hranu, sekundarni karijes ispod ruba nadomjestka, vratnu preosjetljivost vitalnog zuba, odcementiranje).

Nakon stvrdnjavanja cementa, čije trajanje definira proizvođač materijala, potrebno je skejlerom ili sondom i vaticom ukloniti višak cementa sa samog nadomjestka i njegovih rubova, interdentalnih prostora, sulkusa (ako nije postavljen konac prije cementiranja), prostora ispod tijela mosta i okolne sluznice. Pokazatelj završetka stvrdnjavanja cinkfosfatnog cementa je odlamanje viška cementa ravnim bridovima. Rubovi nadomjestka se na zatim poliraju i ukloni se konac iz gingivnog sulkusa.

Tehnika cementiranja staklenoionomernim cementima

Osnovna razlika u odnosu na tehniku cementiranja konvencionalnim cementima je u tome što dentin bataljka ne treba preintenzivno sušiti, iako također valja osigurati radno polje bez prisustva sline. Prije cementiranja potrebno je površinu dentina pripremiti tekućinom za kondicioniranje koja mora odgovarati materijalu koji se koristi. Čišćenje nakon cementiranja provodi se u fazi u kojoj cement više nije

CEMENTI I CEMENTIRANJE U FIKSNOPROTETSKOJ TERAPIJI

viskoznan, odlama se, ali prije nego što je u potpunosti stvrdnut. Bitna karakteristika staklenoionomernih cementa je period sazrijevanja koji može iznositi od 24 do 48 sati nakon cementiranja. U ovoj fazi staklenoionomerni cement je osjetljiv na vlagu, te ga se nakon čišćenja i poliranja rubova mora zaštititi posebnim lakom (eng. „varnish“). Tekućina za kondicioniranje dentina i zaštitni lak dolaze u paketu s cementom.

Tehnika cementiranja kompozitnim smolama

Veliki je izbor sustava za lijepljenje kompozitnim smolama. Svaki proizvođač uvjetuje ostvarivanje kvalitetne fiksacije preciznom provedbom procedure prema posebnim uputama za pripremu svog proizvoda prije lijepljenja (eng. „step-by-step procedure“), pripremu nadomjestka i bataljka, te uvjete u kojima se ovakva fiksacija mora provoditi.

Zajednički uvjet svih materijala koji se mogu naći na tržištu je osiguranje suhog radnog polja i izolacija primjenom rubber dam-a.

Komplikacije vezane uz ovu tehniku fiksacije su:

- gubitak sveze s bataljkom i/ili nadomjestkom,
- fiksacija nadomjestka u nepravilnom položaju dosjeda nadomjestka na bataljak,
- upalne reakcije pulpe vitalnog brušenog zuba.

Prva komplikacija u pravilu je rezultat nepoštivanja postupka kojeg nalaže proizvođač materijala, a najčešće se odnosi na nedovoljno izolirano radno polje zbog izostanka primjene rubber dam-a. Rješenje problema je u refiksaciji nadomjestka striktnom provedbom uputa proizvođača. Druga komplikacija je složenija, i u pravilu nalaže uklanjanje nadomjestka koje se zbog čvrste mikromehaničke i molekularne sveze može učiniti samo njegovim rezanjem i uništavanjem, te je potrebno izraditi potpuno novi nadomjestak.

Upalne reakcije pulpe vitalnog zuba mogu biti posljedica prekomjernog uklanjanja tvrdog zubnog tkiva prilikom preparacije zuba za fiksnoprotetski nadomjestak, ili posljedica same tehnike fiksacije, najčešće prekomjerno trajanje djelovanja preparata za pripremu tvrdog zubnog tkiva za fiksaciju (najčešće uzrokovano kiselinom na dentin kod „all etch“ tehnike). Ovakva komplikacija obavezno se rješava endodontskim tretmanom zuba, koji ako situacija dopušta može biti učinjen kroz sam nadomjestak, ili pak nakon uklanjanja nadomjestka. Svaka komplikacija uzrokuje neugodnosti i pacijentu i terapeutu, te kako bi se one izbjegle valja se striktno pridržavati pravila preparacije zuba, izrade nadomjestka i uputa proizvođača za lijepljenje nadomjestka.

Bez obzira na odabir materijala i načina, tehnika fiksacije fiksnoprotetskih nadomjestaka uključuje niz postupaka koji, ukoliko se dosljedno i precizno ne provedu, mogu rezultirati brojnim komplikacijama i gubitkom tehnički ispravnog nadomjestka, pa i samog uporišnog zuba, što sigurno rezultira gubitkom povjerenja i nezadovoljstvom i pacijenta i terapeuta.

Literatura:

1. Zidan O, Feguson GC. The retention of complete crowns prepared with three different tapers and luted with four different cements. *J Prosthet Dent* 2003; 89:567-571.
2. Kohli S, Levine WA, Grisius UF, Fenster RK. The effect of three different surface treatments on the tensile strength of the resin bond to nickel-chromium-beryllium alloy. *J Prosthet Dent* 1990; 63:4-6.
3. LaBarre E, Belser U, Meyer JM. Shear strength of resins bonded to a precious alloy. *J Dent Res* 1990; 69:359.
4. Matsumura H, Kawahara M, Tanaka T, Atsuta M. A new porcelain repair system with a silane coupler, ferric chloride, and adhesive opaque resin. *J Dent Res* 1989; 68:813-818.
5. Kerby RE, Knobloch L, McMillen K. Physical properties of composite resin cements. *J Dent Res* 1995; 74:243.
6. Aboush YE, Mudassir A, Elderton RJ. Technical note: Resin-to-metal bonds mediated by adhesion promoters. *Dent Mater* 1991; 7:279-280.
7. White SN, Yu Z. Compressive and diametral tensile strengths of current adhesive luting agents. *J Prosthet Dent* 1993; 69:568-572.
8. Mesu FP, Reedijk T. Degradation of luting cements measured in vitro and in vivo. *J Dent Res* 1983; 62:1236-1240.
9. Dennison JD, Powers JM. A review of dental cements used for permanent retention of restorations. Part I: Composition and manipulation. *J Mich Dent Assoc* 1974; 56:116-121.
10. Swartz ML, Phillips RW, Norman RD, Oldham DF. Strength, hardness and abrasion characteristics of dental cements. *J Am Dent Assoc* 1963; 67:367-374.
11. Norman RD, Swartz ML, Phillips RW. Direct pH determination of setting cements. 2. The effects of prolonged storage time, powder-liquid ratio, temperature and dentin. *J Dent Res* 1966; 45:1214-1219.
12. Hembree JH, George TA, Hembree ME. Film thickness of cements beneath complete crowns. *J Prosthet Dent* 1978; 39:533-535.
13. Wirz J. *Klinische Material- und Werkstoffkunde*. Quintessenz Verlags. 1993.
14. Mount GJ. *Atlas of glass-ionomer cements*. London, Martin Dunitz Ltd, 1994.
15. Rezk-Lega F, Ogaard B, Rolla G. Availability of fluoride from glass-ionomer luting cements in human saliva. *Scand J Dent Res* 1991; 99:60-63.
16. Metz JE, Brackett WW. Performance of a glass-ionomer luting cement over 8 years in general practice. *J Prosthet Dent* 1994; 71:13-18.
17. McLean JW. Clinical applications of glass-ionomer cements. *Oper Dent* 1992; 17:184-190.
18. Ozturk N, Aykent F. Dentin bond strengths of two ceramic inlay systems after cementation with three different techniques and one bonding system. *J Prosthet Dent* 2003; 89:275-281.
19. Šutalo J. *Patologija i terapija tvrdih zubnih tkiva*. Zagreb, Naklada Zadro, 1994.
20. Lutz F, Phillips RW. A classification and evaluation of composite resin systems. *J Prosthet Dent* 1993; 4:480-488.
21. Peutzfeld A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sci* 1997; 105:97-116.
22. Šutalo J. *Kompozitni materijali u stomatologiji*, Zagreb, Grafički Zavod Hrvatske, 1988.
23. Hickel R, Dasch W, Janda R, Tyas MJ, Anusavice K. New direct restorative materials. *Int Dent J* 1998; 43:3-16.
24. White SN, Kipnis V. Effect of adhesive luting agents on the marginal seating of cast restorations. *J Prosthet Dent* 1993; 69:28-31.
25. White SN, Yu Z, Kipnis V. Effect of seating force on film thickness of new adhesive luting agents. *J Prosthet Dent* 1992; 68:476-481.