

Dentalna keramika i adhezivno cementiranje

Mihaela Dijanić¹

Izv. prof. dr. sc. Marko Jakovac²

[1] Studentica šeste godine

[2] Zavod za fiksnu protetiku, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Uz nadomještanje izgubljene funkcije, danas se, više nego ikad, teži i u nadomještanju izgubljene estetike. Zahvaljujući napretku tehnologije i materijala idealan sklad između ova dva zahtjeva nudi se u potpuno keramičkim sustavima. Uz adhezivno cementiranje ovakvih radova dobivamo estetske nadomjestke koji u jednakoj mjeri oduševljavaju stomatologa i pacijenta. Ne postoji estetski materijal superiorniji dentalnoj keramici stoga je važno poznavati njena svojstva, prednosti i nedostatke kako bi mogli provesti uspješnu protetsku terapiju.

DENTALNA KERAMIKA

Dentalna keramika estetski je građivni materijal koji se sastoji od amorfnе faze i kristala čija količina i veličina određuje njihova estetska i mehanička svojstva. Amorfni dio sastoji se uglavnom od silicijeva dioksida (staklo) koje keramici daje prirodan izgled te osigurava kemijsku vezu sa kompozitnim cementom. Upravo je staklo to koje je sposobno osigurati najbolji estetski efekt i oponašati boju prirodnog zubnog tkiva. Kristali su, s druge strane, zaslužni za mehanička svojstva keramike. Povećanjem kristalične faze pojačava se

čvrstoća keramičkog materijala, ali se isto tako povećava i stupanj opaciteta što rezultira smanjenom transparentnošću i narušavanjem estetskih svojstava (1, 2).

Postoji mnogo podjela dentalne keramike, no za praktičare je možda najvažnija ona koju prema kemijskom sastavu dijelimo u dvije skupine :

1. keramika s udjelom stakla

- Klasične ili konvencionalne
- - glinična keramika
- *Moderne*
- - staklokeramika (litijeva disilikatna)
- - staklom infiltrirana keramika

2. polikristalična (oksidna) keramika

- aluminijeva oksidna keramika
- cirkonijeva oksidna keramika (2).

KERAMIKA SA UDJELOM STAKLA

Konvencionalna ili klasična

Glinična keramika sadrži mali udio kristala, a velik udio staklene matrice te se stoga ubraja u translucetne materijale s najboljim optičkim svojstvima. Uglavnom se koristi kao obložni materijal u svim metal - keramičkim, potpuno keramičkim sustavima kao i materijal u punoj debljini

(1). Zbog svojih izuzetnih estetskih svojstava materijal je izbora za izradu ljuski (3, 4). Uz uvjet adhezivnog cementiranja koje poboljšava njena mehanička svojstva (savojna čvrstoća glinične keramike 120 Mpa) može se koristiti i za izradu inlaya, onlaya i overlaya (1, 4).

Moderna

Staklokeramika predstavlja stakleni materijal s određenom količinom ugrađenih kristala poput leucitnih ili litij disilikatnih. Dodavanjem različitih kristala u staklenu smjesu tijekom kristalizacije modificiraju se mehanička svojstva čime savojna čvrstoća staklokeramike rase i preko 500 Mpa (5). Čest je izbor za estetska rješenja u fronti poput ljuskica ili krunica (Slika 1). Koristi se za izradu inlaya, onlaya i overlaya te za izradu mostova do tri člana za prednju i premolarnu regiju (Slika 2) (1, 2). Staklokeramiku ćemo izbjegavati kod pacijenata s jako reduciranom denticijom te kod velikih žvačnih sila (bruskizam) (6).

POLIKRISTALIČNE (OKSIDNE) KERAMIKE

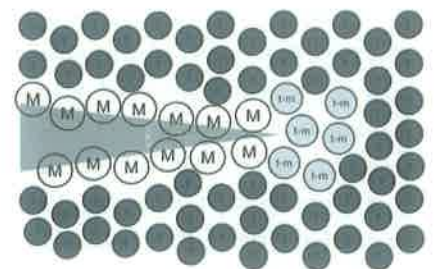
U potrazi za što čvršćim keramikama čime bi se povećao indikacijski spektar potpuno keramičkih sustava, oksidne keramike nameću se kao vodeći materijal za



Slika 1. Keramičke krunice. Ljubaznošću prof.dr.sc. Marka Jakovca.



Slika 2. Keramički blok za CAD / CAM obradu (Uz dopuštenje Ivoclar Vivadent)



Slika 3. Prikaz T-M transformacije na vrhu pukotine. Ljubaznošću prof. dr.sc. Marka Jakovca.

sanaciju stražnjeg segmenta zubnog niza. Cirkonijev oksid se složenim postupkom dobiva iz prirodnih tvari (8). Cirkonijev dioksid (ZrO_2) je polimorf koji se pojavljuje u tri oblika ovisno o temperaturi: monoklinskom, kubičnom i tetragonskom (7,8). Pri sobnoj temperaturi nalazi se u monoklinskom obliku, no dodavanjem određenih tvari (itrijev oksid) može se održavati u stabilnom tetragonalnom obliku kakvim ga nalazimo u dentalnoj keramici. Velika čvrstoća temelji se na fenomenu da se kod stvaranja pukotina pretvara iz tetragonskog u monoklini oblik uz lokalno povećanje volumena. Posljedica je zatvaranje pukotine koja se ne može više širiti (Slika 3). CAD / CAM sustav jedini je mogući način za obradu cirkonijevog dioksida u stomatologiji. Dolazi u sinteriranim i presinteriranim blokovima. Neki sustavi za freziranje koriste sinterirani oblik u kojem je cirkonijev oksid u krajnjem stupnju tvrdoće što tijekom glodanja rezultira napetošću u njegovoj strukturi te stvaranju površinskih pukotina. S druge strane, presinterirani blokovi tek nakon glodanja prolaze pravi proces sinteriranja. Kontrakcija od 25 - 30 % koja se događa za vrijeme sinteriranja kompenzira se matematičkim izračunima za vrijeme glodanja (8, 9). Glavni nedostatak cirkonij dioksida, u usporedbi sa klasičnim ili modernim staklokeramikama, je njegova opaknost i smanjenja translucencija. Zbog toga se standardno prekriva obložnom keramikom (gliničnom ili staklokeramikom u punoj debljini u prednjem segmentu, a u obliku fasete za

stražnji segment) ili se samo pigmentira kao kod monolitnih sustava (8).

CEMENTIRANJE POTPUNO KERAMIČKIH SUSTAVA

Cementiranje predstavlja posljednju, no možda i najosjetljiviju fazu u izradi fiksnoprotetskog nadomjestka. Materijali za cementiranje mogu biti pasivni tako da samo mehanički ispune prostor između zuba i nadomjestka ili mogu biti aktivni te stvoriti mehaničku i kemijsku vezu. Različiti keramički sustavi zahtijevaju i različite vrste i tehnike cementiranja. Adhezivno cementiranje kompozitnim cementima potrebno je kod visoko transparentnih staklokeramika i staklokeramika čija je savojna čvrstoća niža od 350 Mpa. S druge strane, keramike sa savojnom čvrstoćom većom od 350 Mpa mogu se cementirati i adhezivno i konvencionalno (7).

ADHEZIVNI CEMENTI

Osnovna razlika između sustava za adhezivno cementiranje je način polimerizacije. Tako postoje kemijsko polimerizirajući, svjetlosno polimerizirajući i dvostruko polimerizirajući (dual) sustavi. Samo kemijsko polimerizirajući cementi danas se rijetko nalaze u primjeni, dok svjetlosno polimerizirajuće koristimo isključivo za cementiranje estetskih ljuski gdje kemijska polimerizacija nije potrebna zbog izrazito tankih radova i mogućnosti prolaska svjetlosti kroz njih. Kombinirani (dual) polimerizirajući cementi stvrđavaju svjetlosno i kemijski što ih čini pogodnim za gotovo sve indikacije. Starije generacije ovih cemenata zbog prisutnosti aromatskih amina bile su podložne promjeni boje, no proizvođači su riješili taj problem jednostavno ih izbacujući iz sastava cementa (1,4). Isto tako mnogi proizvođači nude nekoliko boja cemenata kao i try-in pasti. Pogrešan izbor boje cementa može dovesti do promjene boje nadomjestka stoga je preporuka koristiti neutralne i translucetne materijale kako bi se omogućilo prenošenje što više optičkih informacija sa zuba koja se nalazi ispod (Slika 4) (1, 3, 8).

Osim prema načinu polimerizacije kompozitni cementi mogu doći u dva oblika ovisno o adhezivu te tako razlikujemo konvencionalnu adhezivnu tehniku u kojoj koristimo odgovarajući adhezivni sustav (obično uz jetkanje) i samoadhezivnu tehniku. Dok se kod prve tehnike kompozitni cementi uglavnom rabe za cementiranje kod preparacija u caklini ili u situacijama gdje se zahtjeva najveća estetika i snaga adhezije kao kod potpuno keramičkih radova sa staklenom fazom, samoadherirajući cementi imaju češću primjenu kod cementiranja metal – keramičkih ili cirkonij dioksidnih radova gdje imamo veliku dentinsku površinu za adheziju (1).

CEMENTIRANJE KERAMIKA SA STAKLENOM FAZOM

Niska savojna čvrstoća ovih keramika zahtjeva adhezivno cementiranje kompozitnim cementima (8). Kemijska veza koja nastaje prilikom adhezije cementa i keramike povećava konačna mehanička svojstva keramičkog rada stvarajući tzv. monoblok zub – kompozit – keramika čime se dio opterećenja prenosi na zub pa keramike s malom savojnom čvrstoćom mogu izdržati veće zvačne sile. Isto tako ovi cementi zadovoljavaju visoke estetske kriterije koje potpuno keramički rad, pogotovo u prednjem segmentu, zahtijeva (1, 10). Prije samog postupka cementiranja potrebno je pripremiti površine zuba i nadomjestka. Važno je obratiti pažnju na izbor dezinfekcijskog sredstva i izbjegavati oksidirajuće dezinficijense poput natrij hipoklorita ili vodikovog peroksida koji smanjuju vezu sa kompozitnim cementima. U sulkus se postavlja konac, a susjedni zubi se zaštićuju teflonskom trakom.

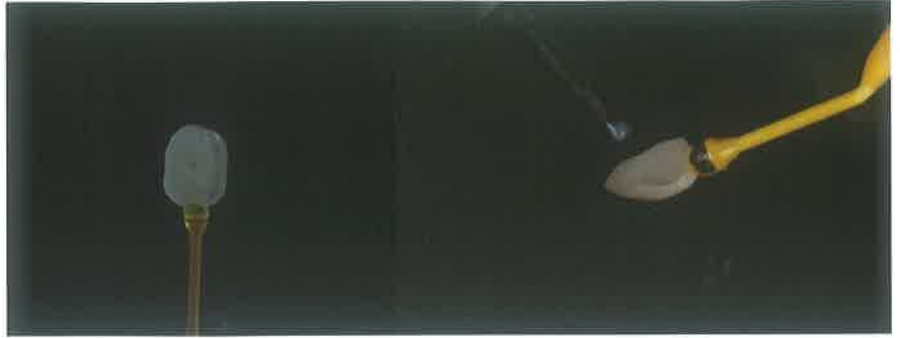
Kada adhezivno cementiramo keramiku na bazi stakla preporuka je da jetkamo unutarnju površinu keramike fluorovodičnom kiselinom. Jetkanje fluorovodičnom kiselinom može se provoditi u laboratoriju ili u ordinaciji, stoga je potrebno provjeriti je li nadomjestak prošao pripremu u laboratoriju (8).



Slika 4. Dvostruko polimerizirajući cement neutralne boje. Uz dopuštenje Ivoclar Vivadent.



Slika 5. Monobond Etch & Prime. Uz dopuštenje Ivoclar Vivadent.



Slika 6. a. Krunica spremna za unošenje kompozitnog cementa. Ljubaznošću prof.dr.sc. Marka Jakovca.; b. Unošenje kompozitnog cementa u pripremljenu ljuskicu. Ljubaznošću prof. dr. sc. Marka Jakovca.

10). Jetkanjem fluorovodičnom kiselinom zaostaju slobodne čestice keramike i remineralizirane soli koje mogu smanjiti snagu adhezije. Njih je najbolje ukloniti jetkanjem ortofosfornom kiselinom 60 s (4, 8). Nakon jetkanja slijedi nanošenje i lagano ispuhivanje silana koji pojačava vezu s kompozitnim cementom. Danas na tržištu postoje preparati koji tu pripremu skraćuju tako da se fluorovodična kiselina i silan nalaze u istoj bočici (Slika 5) (1). Zub se prije cementiranja jetka ortofosfornom kiselinom, a nakon toga slijedi aplikacija adheziva. Treba znati da danas postoji mnogo različitih adhezivskih sustava i moguće su njihove razne kombinacije stoga je iznimno važno pridržavati se uputa proizvođača (8). U ovako pripremljen keramički nadomjestak unosi se kompozitni cement te se spaja sa pripremljenim bataljkom (Slika 6a, 6b). Pri tome posebnu pozornost treba posvetiti izbjegavanju nakupljanja mjehurića zraka između nanesenog kompozitnog cementa i površine keramike jer bi oni nakon cementiranja uzrokovali

područja apsorpcije zraka tj. sive mrlje (3). Zatim slijedi kratkotrajno osvjetljivanje cementa kako bi započeo vezanje i prešao u plastičnu fazu u kojoj je lakše ukloniti višak cementa (4, 8). Posebnu pažnju treba posvetiti teško dostupnim mjestima poput aproksimalnih područja koja ćemo najbolje očistiti zubnom svilom. Kompozitni cementi podliježu inhibiciji polimerizacije kisikom. Da bi se to spriječilo preporučuje se rub nadomjestka neposredno nakon uklanjanja viška cementa premazati glicerinskim gelom. Slijedi završna polimerizacija čime je cementiranje nadomjestka gotovo (3, 10).

CEMENTIRANJE OKSIDNE KERAMIKE

Keramike s nižim udjelom stakla otporne su na djelovanje fluorovodične kiseline. Stoga njihovu površinu pripremamo pjeskarenjem koje se bitno razlikuje od pjeskarenja metal – keramičkih nadomjestaka. Ono se opisuje terminom *gentle sand blasting* gdje se površina keramike lagano pjeskari pod tlakom do 1 bara i veličinom čestica manjom od 50 mikrona. Ukoliko ne

možemo ispoštovati navedene uvjete bolje je površinu cirkonij dioksida ne pjeskariti kako ne bi došlo do njene transformacije što bi rezultiralo nastankom mikropukotina u samoj strukturi nadomjestka (9). Silan je kod ovih vrsta keramike beznačajan (4). Umjesto njega možemo koristiti metal / cirkonij primer (8). Proizvođači često savjetuju adhezivno cementiranje međutim to nije potrebno jer je kemijska veza s cirkonij dioksidom ionako teško ostvariva budući da u sebi nema staklene faze. Uostalom, svrha adhezivnog cementiranja je poboljšanje svojstava samog materijala sto cirkonij dioksidu nije potrebno. Stoga se ovakvi nadomjestci mogu cementirati i klasičnim cementima ukoliko nije ugrožen estetski ishod (11). Ako ovakve radove želimo cementirati adhezivno, preporuka je koristiti samoadherirajuće cimente. Oni su jednostavni za uporabu i ne zahtijevaju nikakav predtretman zuba što smanjuje rizik od nastanka pogrešaka tijekom cementiranja. (i)

LITERATURA

1. Mehulić K. Dentalni materijali. Zagreb: Medicinska naklada; 2017.
2. Hammerle C, Sailer I, Thoma A, Halg G, Suter A, Ramel C. Dental ceramics: Essential Aspects for Clinical Practice. London: Quintessenz Publishing Co. Ltd; 2008.
3. Magne P, Belser U. Adhezivno cementirani keramički nadomjesci u prednjoj denticiji: biometrijski pristup. Berlin: Quintessenz Publishing Co; 2002.
4. Čatović A, Komar D, Čatić A. i sur. Klinička fiksna protetika: krunice. Zagreb : Medicinska naklada; 2015.
5. Wendler M, Belli R, Petschelt A, Mevec D, Harrer W, Lube T at all. Chairside CAD / CAM materials. Part 2: Flexural strength testing. Dental materials 2017; 33: 99-109
6. Knezović Zlatarić D. Osnove estetike u dentalnoj medicini. Zagreb: Hrvatska komora dentalne medicine; 2013.
7. Mehulić K. i sur. Keramički materijali u stomatološkoj protetici. Zagreb; Školska knjiga; 2010.
8. Baltzer A, Kaufmann-Jinoian V. CAD / CAM i potpuna keramika. Berlin: Quintessenz Verlags – GmbH; 2007
9. Jakovac M, Špehar D. Nove spoznaje o cirkonij oksidnoj keramici kao gradivnom materijalu u fiksnoj protetici. Acta Stomatologica Croatia. 2015; 49(2); 137-44
10. Gurel G. Znanje i vještina u izradi estetskih keramičkih ljuski. London: Quintessence Publishing Co. Ltd.; 2003
11. Jakovac M, Kralj Z. Cirkonij oksidna keramika u fiksnoj protetici. Sonda: list studenata Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. 2011; 12(22); 64-9