

# Metal-keramička krunica

---

Mehulić, Ketij

## Educational content / Obrazovni sadržaj

Publication status / Verzija rada: **Accepted version / Završna verzija rukopisa prihvaćena za objavljivanje (postprint)**

Publication year / Godina izdavanja: **2015**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:019953>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)



# METAL-KERAMIČKA KRUNICA

prof.dr.sc. Ketij Mehulić  
Zavod za fiksnu protetiku  
Stomatološki fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu

## Definicija:

Terapijsko sredstvo za estetsku i funkcijsku sanaciju oštećenog zuba.  
S tehnološkog aspekta radi se o napečenju keramike na kovinsku konstrukciju.

*kovinska konstrukcija*

osigurava:

- čvrstoću,
- trajnost
- stabilnost

*obložna keramika*

osigurava:

- estetiku, boju, oblik

## Indikacije:

kao i za ostale krunice u fiksnoj protetici:

- protetska
- protektivna
- profilaktička
- estetska

## Kontraindikacije:

- periapikalne lezije ili nekorektno endodontskoliječenje
- nezbrinuta parodontna bolest
- zubi s niskim kliničkim krunama
- zubi s velikom pulpnom komoricom(mlade osobe)
- bruksizam (uvjetno)

## Nedostaci:

- obilnije brušenje tvrdih zubnih tkiva zbog osiguranja dostatne debljine krunice
- prosijavanje (kovinske) podloge u vratnom dijelu krunice
- moguće trošenje antagonista (neusklađenost tribo para)
- na opterećenje reagira lomom (ne deformacijom)
- relativno težak popravak keramičke fasete
- veća cijena nego za konstrukcije obložene polimerima

**Uvjeti za kvalitetan metal- keramički nadomjestak:**

- čvrsta veza keramike s površinom odljeva
- usklađenost koeficijenta toplinske istezljivosti (KTI) keramike i legure
- dobra oblikovljivost gradivnih materijala
- stabilnost oblika
- mala kontrakcija keramike tijekom pečenja
- neosjetljivost na nova žarenja
- dobivanje prirodne boje nadomjeska

**Legure za tehniku metal-keramika:**

- Legure s visokim težinskim udjelom plemenitih metala (>60 %, zlato >40 %)
- Legure sa smanjenim udjelom plemenitih metala (>25 %)
- Pretežno neplemenite legure (<25 %)

**Teorije veze keramike s kovinom:**

- teorija mehaničke veze zasniva se na neravnoj površini međuspoja
- kompresijska teorija (teorija naprezanja) objašnjava se kompresijskim silama nastalim zbog razlike u KTI legure i keramike
- teorija Van der Waalsovih sila objašnjava se intenzivnim približavanjem više atoma
- dendrijska teorija, objašnjava se prodiranjem metalnih sastavnica iz stakla u međuspoj
- teorija galvanske korozije objašnjava se nastankom galvanskog spoja
- kemijska veza ostvaruje se kroz sljedeće postupke:
  - tijekom žarenja dolazi do difuzije atoma neplemenitih metala na površinu odljeva gdje se spajaju s kisikom (oksidacija). Oksidi se potom spajaju sa silicijem iz keramike i nastaju kompleksi „metal-vezni element-keramika“

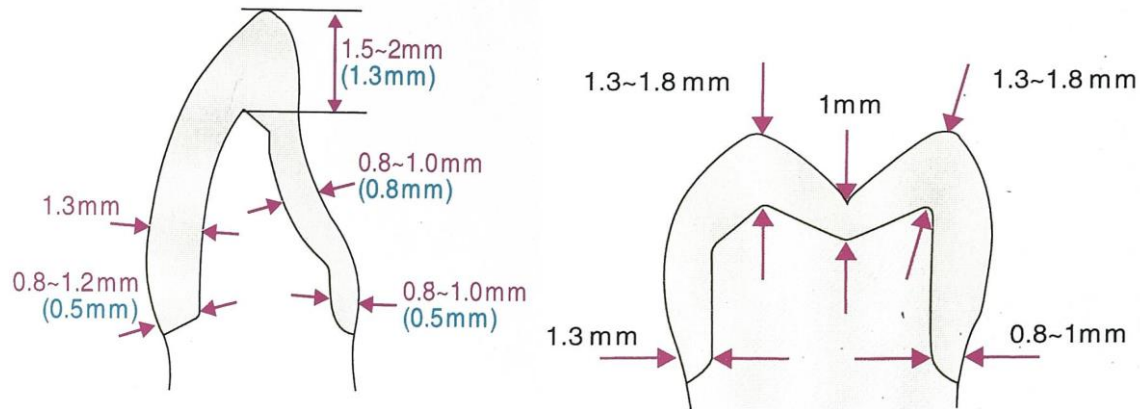
**Brušenje za metal-keramičku krunicu:**

je postupak djelomičnog ili potpunog preoblikovanja i smanjivanja kliničke krune zuba. Time se osigurava dovoljno prostora za fiksno protetski rad (strukturalna trajnost) koji će svojim oblikom, bojom, položajem, veličinom i funkcijom nadomjestiti prirodne zube.

Brušenje je potrebno razmotriti kroz dvije kategorije:

- brušenje prednjeg zuba (slika 1a.)
- brušenje stražnjeg zuba (slika 1b.)

## Brušenje vratnog dijela zuba



Slika 1a i 1b.. Brušenje prednjeg i stražnjeg zuba.

### *Brušenje vratnog dijela zuba (stepenica):*

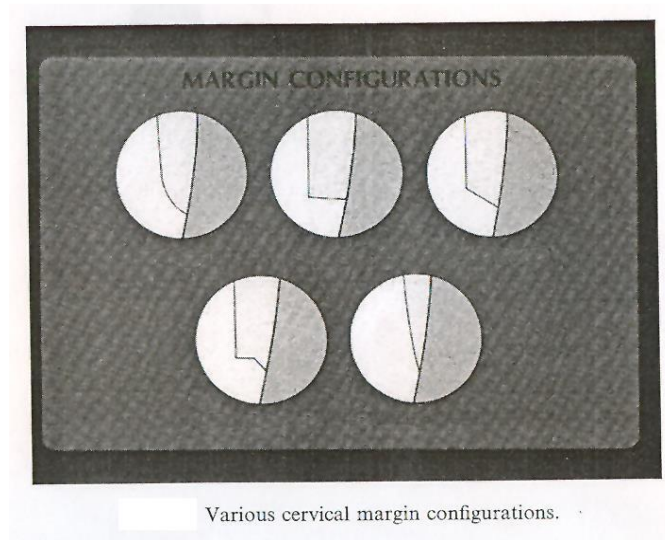
#### Stepenica osigurava:

- prijenos opterećenja na fundament (statički značaj)
- štiti marginalni parodont (biološki značaj)
- osigurava strukturalnu trajnost nadomjeska

Potrebno je uočiti oblik i smještaj stepenice.

#### Oblik stepenice:

- zaobljena; s i bez zakošenja
- pravokutna s i bez zakošenja
- zakošena stepenica pod kutom od  $120^\circ$  (slika 2.)



Slika 2. Zaobljena, pravokutna, zakošena stepenica, pravokutna stepenica s zakošenjem, tangencijalna preparacija

#### Smještaj stepenice

- iznad gingive
- u razini gingive
- ispod gingive (u početnom dijelu gingivnog sulkusa)

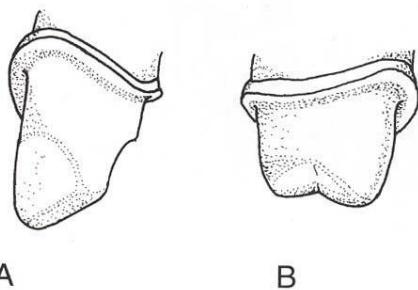
#### Brusna sredstva su:

- dijamantna, razne finoće i oblika
- karbidna (slika 3.)



Slika 3. Brusna sredstva

Rubovi preparacije ne smiju biti oštri i podminiraniji će uzrokovati lom keramike. Potrebno je poliranje stijenki nakon brušenja (slika 4.).



Slika 4. Zaobljeni prijelazi stijenki zuba

#### Laboratorijski tijek izrade metal- keramičke krunice obuhvaća:

- odabir legure
- izlivanje radnog modela
- navoštavanje (slike 5. i 6.)
- ulaganje (slika 7.)
- lijevanje (slika 8. – fenomen ogledala čime počinje lijevanje)
- obrada odljeva i proba na modelu (slika 9.)



Slika 5. Prikaz voštanog modela.

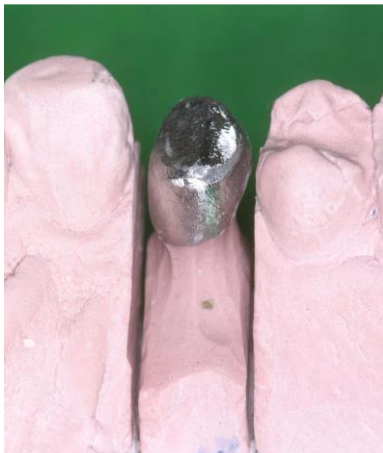
Slika 6. Postavljen odljevni kanalić na voštani model



Slika 7. Voštani model na konusu kivete



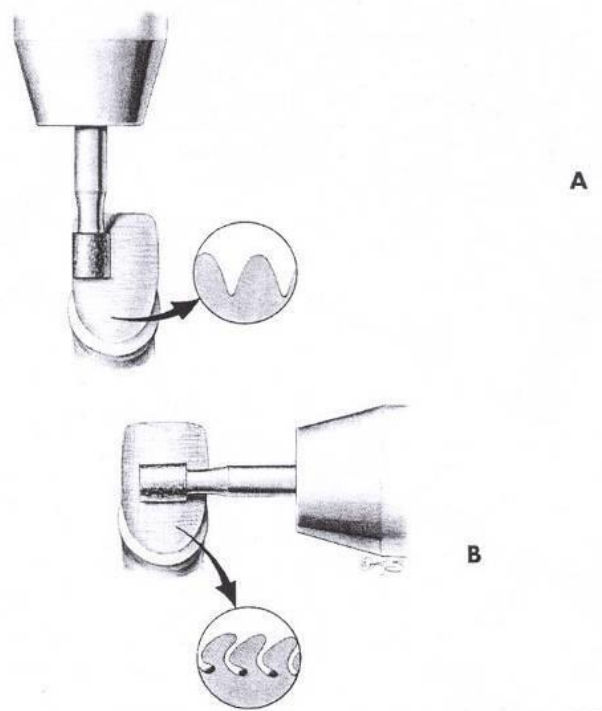
Slika 8. Pojava srebrnog ogledala



Slika 9. Odljev na modelu

*Ručna obrada odljeva* provodi se u smjeru paralelnom s gingivnim rubom(slika 10. A)

Ne mijenjati smjer jer se stvara neravna površina koja se ne može očistiti- moguće ugrožavanje vezne čvrstoće i estetike(slika 10. B)



Slika 10. A i B. Obrada površine odljeva; A pravilno, B nepravilno

Debljina odljeva u metal- keramičkim konstrukcijama iznosi 0,3-0,5 mm

Debljina obložne keramike u metal - keramičkim nadomjescima iznosi 0,7-1,2 mm (do 2,0 mm)

*Čvrstoća metal-keramičkog nadomjeska* ovisi o:

- kvaliteti veze između metalne konstrukcije i keramike
- oblika i krutosti odljeva
- kompatibilnosti legure i keramike



*Odljev mora podupirati:*

- incizalni dio
- okluzalnu plohu
- marginalne grebene

*Proba krunice u ustima:*

Ispitati

- odnos unutrašnje površine osnovne konstrukcije (odljeva) i površine izbrušenog zuba
- oblik odljeva
- rub odljeva
- debljina odljeva
- odnos krunice i susjednih zuba i oblik njezinih aproksimalnihstjenki
- usklađenost krunice s konfiguracijom zubnog luka, kao i morfološke karakteristike krunice
- odnos krunice i antagonista (u statici i kretnjama)

**Odnos unutrašnje površine odljeva i površine izbrušenog zuba**

znači da:

- unutrašnje konture odljeva prate konfiguraciju površine uporišnog zuba
- prisutna retentivna veza (frikcija)

**Oblik odljeva**

je:

- reducirane morfologije
- vanjske konture odljeva prate budući oblik krunice čime se osigurava podupiranje keramike na svim dijelovima krunice
- osigurava se debljina keramike od 0,7-2,0 mm
- eventualne nepravilnosti oblika bataljka ispravljaju se odljevom
- keramika mora biti na svim dijelovima jednako debela čime se osigurava čvrstoća i estetika

**Rub odljeva**

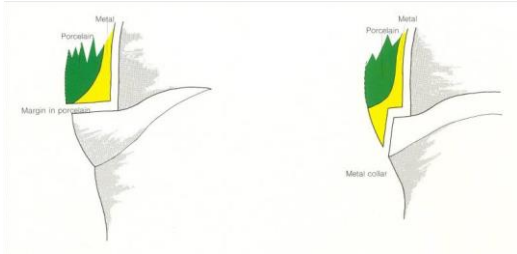
ispitati u odnosu na:

- rub preparacije (stepenica)
- nebrušene površine zuba
- slobodnu gingivu

## Dosjed krunice

na stepenici može biti:

- klasičan (slika 11.)
- u metalu (slika 12.)
- u keramici (slika 13.)



Slika 11. Klasičan rub

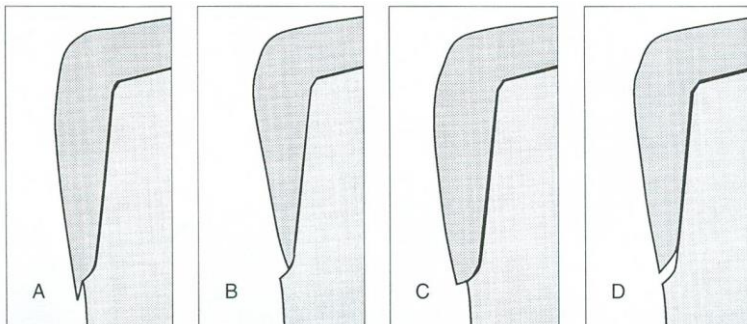
Slika 12. Rub u metalu

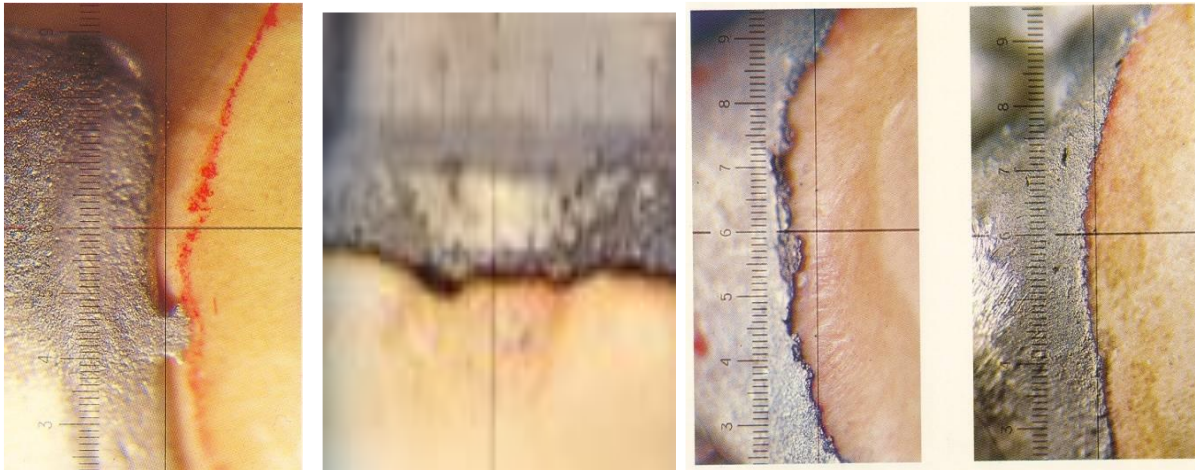
Slika 13. Rub u keramici

*Dosjed krunice, pogreške:*

Rub krunice može biti:

- preko stepenice (A)
- iznad stepenice(B)
- tanak
- debeo (C)
- odstojeći (D)
- neprecizan, nekontinuiran (slika 14. i 15.)





Slika 15. Rub odljeva kratak, odstojeći, nekontinuiran

### Rubno zatvaranje

- minimalna biološki tolerantna nepreciznost iznosi 40- 50  $\mu\text{m}$

Provjera dosjeda krunice se provodi:

pastama/sprejevima (ispuniti unutrašnju stranu krunice i postaviti na uporišni zub uočiti zapreke (slika 16.)



Slika 16. Detekcija sprejom površine unutrašnjosti odljeva koja sprječava kvalitetan dosjed

*Uzroci nepravilnog dosjeda:*

- nepravilnosti u brušenju
- nepravilnosti na odljevu
- nesklad između nosača i radnog modela
- radiranje modela

*Rješenje problema:*

- obrada unutrašnje strane krunice
- ponovna izrada

**Debljina osnovne konstrukcije**

*treba biti kod odljeva izrađenog od:*

- neplemenite legure 0,3-0,4 mm
- plemenite legure 0,4-0,5 mm

Pozornost treba obratiti usklađenosti krunice s konfiguracijom zubnog luka, kao i morfološkim karakteristikama krunice (slike 17. i 18.).

Potrebno je u ovoj fazi izrade provjeriti raspoloživi prostor za keramiku. Zatim odnos krunice i antagonista (u statici i kretnjama).



Slika 17. Odljev na radnom modelu – okluzalna, oralna strana



Slika 18. Proba odljeva u ustima

- Nakon provjere oblika i dosjeda slijediprovjera prema agonistima i antagonistima što je važnija faza kod probe gotove krunice
  - Kontaktne točke
  - Habitualna okluzija
  - Artikulacija

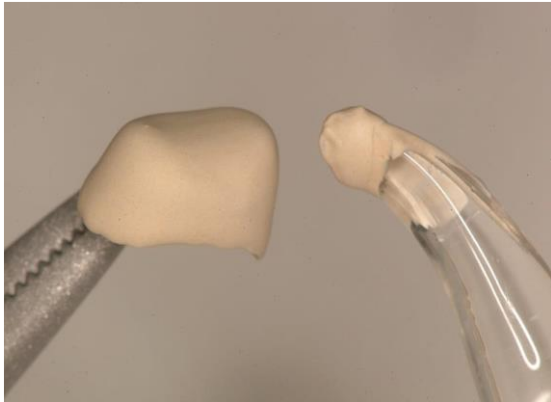
U ovoj fazi provjerava se raspoloživi prostor za smještaj obložnog materijala (korisno je uzeti dodatni interokluzijski registrat).

Slojevanje keramike je sljedeća faza

- Prvi sloj: osnovni/opaker
  - maskira boju podloge
  - ostvaruje vezu između dva materijala u dodiru (slika 19.)
- Drugi sloj: dentinski
  - ostvaruje oblik i boju krunice (slika 20.)
- Treći sloj: caklinski i dodatni učinci
  - doprinosi estetici



Slika 19. Nanošenje opakera na odljev



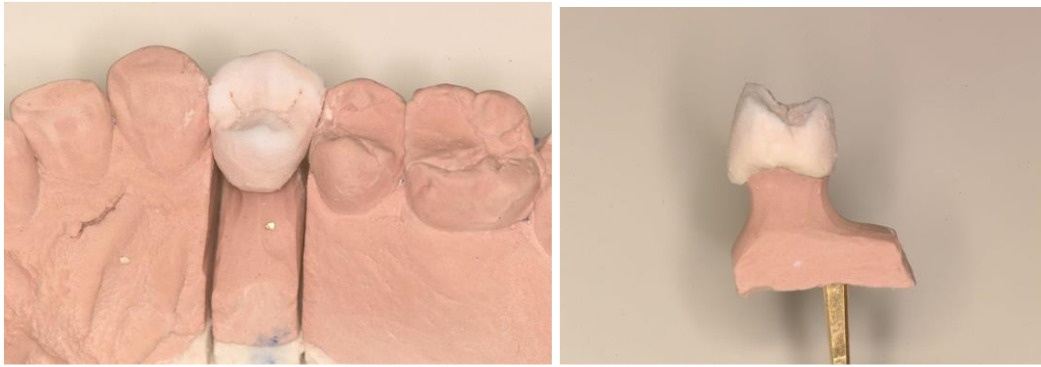
Slika 20. Nanošenje dentinskog keramičkog sloja

Debljina dentinskog sloja varira od 0,5-1,5 mm, (ispod te vrijednosti keramika gubi na čvrstoći i estetskim svojstvima).Nanosi se u suvišku zbog kontrakcije keramike tijekom pečenja(slika 21. i 22.).



Slika 21. Nanošenje dentinskog sloja u suvišku.

- NUŽNO JE ODRŽAVATI KERAMIKU VLAŽNOM
- - time se poboljšava kondenzacija i smanjuje skupljanje
- SKUPLJANJE SE KOMPENZIRA
- - modeliranjem u suvišku (30-40 %)



Slika 22. Izmodelirani metal-keramički objekt na radnom modelu pogled s okluzalne i aproksimalne strane

Poprečni presjek metal- keramičke krunice(debljine pojedinih slojeva) prikazan je na slici 23.

- Metalna konstrukcija 0,3 – 0,5 mm
- Opaker 0,1 mm – 0,3 mm
- Dentinska keramika
  - cervikalno 0,3 mm
  - incizalno 0,1 mm
- Dentinska keramika
  - cervikalno 0,5 - 1 mm
  - incizalno 0,3- 0,7 mm
- Caklinska keramika
  - cervikalno 0,1 – 0,2 mm
  - incizalno 0,4 – 0,5 mm



Slika 23. Slojevi metal - keramičke krunice

*Primjena artikulatora u svakodnevnoj praksi je obavezna:*

- provjera i usklađivanje centričnih kontakata upoložaju maksimalne interkuspidacije,
- provjera i usklađivanje kontakata pri lateralnim kretnjama
- u protruzij

Pečenje keramike se izvodi u peći poštujući temperaturni protokol (slika 24.).



Slika 24. Metal-keramički objekt na postolju peći

### **Obrada nakon pečenja i hlađenja**

se provodi dijamantnim i silicijkarbidnim brusnim sredstvima pri tome se pazi na:

- Centrične kontakte  
ne smiju biti na spoju keramike i metalne konstrukcije
- Kontaktne točke  
osiguravaju se u keramici

### *Nakon napečenja keramike*

značajna je provjera aproksimalnih kontakata zbog:

- prijenosa opterećenja na zubni niz u cijelosti čime se štite pojedinežvačne jedinice
- sprječava se nagnjanje zuba pod djelovanjem horizontalnih sila
- štite se interdentalne papile od mehaničkih iritacija tijekom žvakanja

Obilježja aproksimalnih kontakata:

- površinski (točkasti izazivaju impakciju hrane- neprihvatljivi)
- imaju odgovarajuću oro - vestibularnu širinu i gingivno- okluzijsku visinu



- ne smiju smanjivati prostor za papilu

## U PRAKSI

Krunica ne izaziva naprezanje na okolne zube.

### Lokacija aproksimalnih kontakata

treba biti:

- Kao u prirodnoj denticiji:
    - u okluzijskoj trećini gingivo- okluzijskog i bukalnoj trećini oro - vestibularnog promjera aproksimalnih površina
- izuzetak:*
- kontakt između prvog i drugog gornjeg molara, lociran u srednjoj trećini gingivo- okluzijskog i oro - vestibularnog promjera njihovih aproksimalnih površina

Oblik aproksimalnih ploha krunice **iznad** kontakata treba biti:

Okluzalno:

- ograničavaju kosine marginalnih grebena susjednih zuba
- marginalni grebeni dva susjedna zuba su iste visine, oblika i nagiba
- međusobno divergiraju oralno i vestibularno formirajući trokutaste prostore između dva susjedna zuba. Ti prostori su širi i dublji s oralne strane

- ZNAČAJ (okluzija, žvakanje)

Oblik aproksimalnih ploha krunice **ispod** kontakta treba biti:

Ravne plohe

(u prirodne denticije- konkavne)

Prevenција akumulacije plaka na teže dostupnim mjestima

**Nepostojanje** kontakta dovodi do:

- nestabilnosti zuba u nizu;
- naginjanje, rotiranje- traumatska okluzija
- impakcije hrane- oštećenja papile

## RJEŠENJE

korekcijsko pečenje keramike

**Prejaki**/predimenzionirani kontakti

dovode do:

- pacijent osjeća nelagodu
- pomaka zuba (RJEŠENJE: pažljivo odbrusiti)
- ako su:
  - **spušteni** gingivalno-papila stiješnjena, ishemična
  - **široki**-marginalni grebeni i aproksimalne površine krunice ne divergiraju u odnosu na odgovarajuće dijelove susjednih zuba- stvaraju se uski i duboki prostori- impakcija hrane

## Vestibularna i oralna strana krunice

*trebaju:*

- pratiti konturu zubnog luka
- biti u harmoničnom odnosu s vestibularnim i oralnim stranama susjednih zuba
- trebaju osiguravati optimalnu funkciju žvačne muskulature
- biti u skladu s estetikom, što vjernije imitirati morfologiju, boju i oblik zuba

## Okluzalna strana

*treba biti:*

- kongruentna antagonistima
- potpuno uklopljena u habitualnu okluziju

## ■ Postavljanjem na uporišni zub, krunica ne smije izmijeniti:

- putanju kretanja mandibule tijekom zatvaranja
- putanje ekscentričnih kretnji
- jačinu kontakata parova antagonista

## Okluzalna strana

*se provjerava:*

- folijom debljine 8  $\mu\text{m}$
- provjera se vrši i na susjednim zubima
- provjerava otpor izvlačenju trake

## ■ Pogreške: infraokluzija / supraokluzija

Slijedi:

- Provjera određene boje zuba, nanošenje materijala za posebne učinke i glaziranje (slika 25.)



Slika 25. Glazirana površina krunice

## Uloga glazure

je dvojaka:

- površinu čini glatkom i sjajnom što doprinosi kontroli plaka i estetici (slika 26.)
- zatvara mikro pukotine u keramici čime očvršćuje nadomjestak



Slika 26. Gotova metal-keramička krunica

Zbog nedostataka metal-keramičkih nadomjestaka:

- prosijavanje metalne konstrukcije čime je kompromitirana estetika
- korozije
- alergije

i razvoja dentalne industrije nastali su

POTPUNO KERAMIČKI SUSTAVI