

# Postupak vrednovanja ključnih morfoloških obilježja trajne denticije: Arizona State University dentoantropološki sustav, II. dio

Doc. dr. sc. Jelena Dumančić<sup>1</sup>, prevela i prilagodila

[1] Zavod za dentalnu antropologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Naslov izvornika: Turner CG II, Nichol CR, Scott GR. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: The Arizona State University Dental Anthropology System. U: Kelley MA, Larsen CS, ured. *Advances in dental anthropology*. New York: Wiley-Liss, 1991; 13-31.

Prijevod Arizona State University dentoantropološkog sustava napravljen je 1996. godine za uvođenje metode u nastavu iz predmeta „Morfolologija zubi s dentalnom antropologijom“ te znanstveno-istraživački rad, a objavljuje se uz dopuštenje profesora G. Richarda Scotta u ime autora izvornika.

## Ostala obilježja

### 1. Torus palatinus

Torus palatinus je egzostoza koju nalazimo duž dijela ili duž cijele suture palatine. Standardizaciju je proveo Turner. Nema referentne pločice.

- 0. *glatko nepce bez torusa*
- 1. *naznaka torusa - uzdignut 1-2 mm*
- 2. *srednje izražen torus - uzdignut 2-5 mm*
- 3. *izrazit torus - uzdignut više od 5 mm*
- 4. *vrlo izrazit torus - 10 mm visine i 10-20 mm širine; ovaj stupanj nalazimo vrlo rijetko, uglavnom u arktičkih populacija*

Budući da je veličina torusa palatinusa ovisna o dobi, uspoređivati se mogu samo odrasli ispitanici.

### 2. Torus mandibularis

Kuglasta koštana izbočenja na lingvalnoj strani mandibule u području očnjaka i pretkutnjaka. Standardizaciju je proveo N.T. Morris (1970). Nema referentne pločice.

- 0. *nema - ne palpira se uzdignuće*
- 1. *naznaka torusa – palpabilno uzdignuće koje se teško vidi*
- 2. *srednje izražen - uzdignuće 2-5 mm*
- 3. *naglašen - uzdignuće veće od 5 mm*

Bodovanje torusa mandibularisa provodi se bez obzira na asimetriju lijevog i desnog; bilježi se jače izraženi. Za komparativne studije ispitivanje se provodi samo na odraslim ispitanicima. Obilježje je najjače izraženo u Eskima, a torusi mogu biti tako veliki da se gotovo dodiruju u središnjoj liniji.

### 3. Ljuljajuća čeljust (rocker jaw)

Zakrivljenost donje plohe horizontalne grane mandibule. Standardizaciju proveo Turner. Nema referentne pločice.

- 0. *nema ljuljanja kad se položi mandibulu na ravnu površinu jer ju dodiruje u tri točke (projekcija brade i distalne granice uzlaznih grana)*
- 1. *donja ploha horizontalne grane nešto je zakrivljena i mandibula će se ljuljati oko 1 sekundu kad se položi na ravnu površinu*
- 2. *horizontalna grana je toliko zakrivljena da će se mandibula ljuljati nekoliko sekundi*

I ovo obilježje je ovisno o dobi, pa se za komparativne studije ispitivanje provodi samo na odraslim ispitanicima.

### 4. Zubni status

Gleda se koji su zubi prisutni, te stupanj abrazije svih zubi, što nam ujedno služi za provjeru prethodno zabilježenih podataka. Treba se podsjetiti da postoje obilježja koja se gube kad abrazija dosegne određeni stupanj, te se ne boduju.

- 0. *nema abrazije, neiznikli i zubi u nicanju*
- 1. *0-1. abrazijske fasete vidljive na jednoj ili više okluzijskih površina na kvržicama (gleda se pod lupom s povećanjem 10x)*
- 2. *izložen dentin na jednoj ili više kvržica, najranije se javlja na sjekutićima*
- 3. *kvržice abradirane, a kod sjekutića potrošen veći dio krune*
- 4. *ekspozirana pulpa, kruna sjekutića potrošena*
- 5. *u funkciji je bataljak korijena, potrošena je sva ili gotovo sva caklina*

Kad se ne može graduirati abrazija, potrebno je zabilježiti sljedeće:

- A. *Antemortalni gubitak zuba. Alveola je djelomično ili potpuno zacijelila.*
- B. *Kongenitalni nedostatak zuba. Bilježi se samo za odrasle osobe kod kojih je niknuo umnjak ili je zatvoren bazosfenoidni šav. Za pojedine kongenitalno nedostajuće zube bilježi se 1.*

C. *Impaktirani zubi*. Najčešće umnjaci ili drugi pretkutnjaci.

D. *Postmortalni gubitak zuba*. Nalazimo praznu alveolu bez znakova resorpcije i apozicije.

E. *Neiznikli zubi*. Zubi koji su prisutni ali nisu nikli.

F. *Podaci nedostaju, vrednovanje nije bilo moguće*.

Prijelazni stupnjevi abrazije mogu se zabilježiti kao 1-2, 2-3 i 3-4.

### 5. Karijes

Zub se smatra karioznim kad na njemu nalazimo leziju nepravilnih rubova i promijenjene boje, te nekrotični dentin koji se lako može ekskavirati. Okluzalna jamica sa tvrdim sjajnim dnom, najčešće polukuglastog oblika, ne smatra se karijesom. Takve okluzalne jamice su rijetke, a obično ih nalazimo u arktičkih populacija. Zanimljivo je da su iste takve jamice su nađene na kutnjacima morske vidre. Postupak je odredio Koritzer (1977).

Postupak: Bilježi se lokalizacija karijesa na zubu, pa imamo devet varijanti: okluzalno (Oc), mezijalno (M), distalno (D), bukalno (B), lingvalno (L), te kombinacije okluzalne i ostale četiri površine, npr. meziookluzalno (MO). U slučajevima kad je kruna zuba potpuno razorena karijesom, pa nalazimo nekrotični bataljak korijena, u statusu bilježimo 4 (u funkciji je bataljak korijena) a karijes označujemo kao okluzalni (Oc).

### 6. Apscesi i parodontna bolest

Gubitak alveolarne kosti povezan je s parodontnom bolesti koja prvo zahvaća meka tkiva. Oboljela osoba može imati lokaliziranu infekciju, kao što su koštani džepovi jednog ili nekoliko zuba, ili je gubitak kosti generaliziran i zahvaća većinu ili sve zube. Postupak je definirao Turner (1979).

*Ne postoje: Nema gubitka kosti, marginalni rub je tvrd i gladak. Ekspozicija korijena ne prelazi 1-3 mm, ovisno o dobi. Može se pojaviti supererupcija do 1/3 duljine korijena bez gubitka kosti,*

*nekroze i pojave džepova.*

Džepovi: Lokalizirani gubitak kosti oko jednog do tri zuba. Džepovi mogu biti različite veličine. Ostatak alveolarne kosti je gladak. Bilježi se koji su zubi zahvaćeni.

Generalizirani, blaži oblik: Parodontna bolest zahvaća mnogo zuba i nalazimo 3-5 mm ogoljele korjenove, ponekad i jamice na marginalnoj kosti. Obično se javljaju i džepovi.

Generalizirani, srednje izraženi: Nalazimo 4-5 mm ogoljele korjenove, nazupčanu marginalnu kost i duboke džepove.

Generalizirani, izraziti: U mnogih zuba ogoljelo je više od pola korijena. Marginalna kost je jako erodirana. Dubina i oblik džepova postepeno prelaze u oblik koji nalazimo kod apscesa. Kako gubitak kosti nije jednolik, potrebno je odrediti prosječno stanje u jednoj ili obje čeljusti.

Kod uznapredovalih faza parodontne bolesti više se ne može razlikovati duboke džepove od apscesa. Apsces je perforacija alveolarne kosti iz alveole korijena. Sva duboka ili plitka nekrotična područja kosti bez perforacije nazivamo džepovima. Parodontna bolest se vrednuje prema gubitku kosti bez obzira na eventualno cijeljenje.

### 7. Običajna ablacija i oblikovanje zuba (cultural treatment)

U skladu s raznim običajima, prednji se zubi katkad oblikuju ili uklanjaju. Ti običajni postupci mogu se podijeliti u sljedeće kategorije:

#### A. Uklanjanje ili ablacija zubi:

*Obično u starijih od 12 godina. Da se radi o ablaciji možemo biti sigurni ako nalazimo prekide zubnog niza ili ako postoji velika razlika u abraziji antagonističkih zubi. Da bi bili sigurni da se radi o uklanjanju zuba a ne gubitku zbog traume, mora postojati obrazac u populaciji.*

B. *Brušenje*: Zubi mogu biti izbrušeni u oblik šiljka, labijalna ploha može biti izravnana ili udubljena ili pak ukrašena urezima. Urezi se mogu naći i na kutevima krune zuba.

C. *Bojanje*: U dijelovima istočne Azije i Pacifika gdje se žvače betel nalazimo crveno-smeđe obojene zube. To je nenamjerno bojenje zubi, a u istom području nalazimo i namjerno obojene zube u crnu boju. Duhan izaziva crno-smeđe obojenje zuba.

D. *Inleji*: Na labijalnoj plohi sjekutića nalazimo ljevkaste kavitete ispunjene različitim ukrasnim materijalima, primjerice zlatom, piritom ili tirkizom.

E. *Urezi i ogrebotine nastali uslijed čišćenja*: Takve ureze vidljive na caklini pod povećanjem 10<sup>x</sup> uzrokuju abrazivni materijali kao što su plovućac i drveni ugljen. Pretjerano četkanje zubi može rezultirati urezima na bukalnim plohama, obično na vratu zuba. Urezi uzrokovani uporabom čačkalice mogu se naći na bukalnim plohama ali su češći na distalnim ili mezijalnim površinama korjenova, kao i na zubnom vratu.

### 8. Usjeci na krunama zubi (crown chipping)

Usjeci i eksfolijacije na zubnim krunama nastali zbog različitih aktivnosti koje su praćene pritiskom na zube i njihovim trošenjem (Turner i Cadien, 1969). Ako je nađeno manje od 10 zuba s takvim usjecima, bilježi se svaki zub pojedinačno. Ako se usjeci nalaze na većini zuba, bez obzira na njihov broj, pojava se određuje kao generalizirana. Manje pukotine marginalne cakline u zuba s abrazijom drugog ili trećeg stupnja ne ubrajaju se u ovo obilježje.

### 9. Ostalo

U ovu kategoriju spadaju promjene na zubima koje nisu navedene u običajnom oblikovanju. Primjer za to je novoopaženi obrazac abrazije kojeg su Turner i Machado (1983) nazvali LSAMAT (lingual surface attrition of maxillary anterior teeth - atricija lingvalne plohe gornjih prednjih zuba). Ta obilježja bilježe se za svaki pojedini zub.

### 10. Oštećenja temporomandibularnog zgloba

Osteoartritična oštećenja koja zahvaćaju zglobne površine temporomandibularnog zgloba (TMZ). Kategorije je definirao Turner 1980.

- 0. Nema oštećenja - zglobne površine glatke, bez jamica
- 1. Blago oštećenje - 1/4 površine TMZa s jamicama
- 2. Srednje oštećenje - više od 1/4 ali manje od 1/2 TMZa s jamicama
- 3. Jako oštećenje - više od 1/2 površine TMZa je erodirano, s jamicama i uzdignutim rubovima. Može se naći ebur-

nacija.

Oštećenja TMZa mogu se naći kod traženja uzroka bilateralno asimetrične abrazije, koja je prisutna u mnogo slučajeva, sekundarni su pokazatelj stresa uzrokovanog aktivnostima zuba. TMZ oštećenja ovisna su o dobi pa se mogu uspoređivati samo u odraslih osoba.


### Upis i obrada podataka

Na slici 6 prikazan je obrazac za unos podataka Arizona State University dentoantropološkog laboratorija. Pregledavaju se svi zubi i bilježi nalaz za obilježja ponuđena u obrascu. Prazne kućice ostavljaju se kad se vrednovanje ne može provesti, bez obzira na zubni status, te kućica za evidenciju karijesa ukoliko su zubi zdravi. Npr. gornji očnjak postoji ali zbog abrazije ne možemo vrednovati distalni prekobrojni greben.

U obrazac za unos podataka dodane su tri kategorije, koje nisu opisane u metodologiji: 1) prekobrojni zubi; 2) nova obilježja i 3) hipoplazija. Hipoplazija će se moći vrednovati kad se dovrši referentna pločica i ispita njena pouzdanost.

Za vrlo rijetke gornje prekutnjake s

tri kvrčice nije predviđena kućica, ali tu pojavu označavamo zvjezdicom u kućicama P m&d (prekobrojne mezijalne i distalne kvrčice prekutnjaka). Samo je jedna kućica za donje lopataste sjekutiće i predviđena je za donji središnji sjekutić. Prirodni nedostatak zuba bilježi se dvojn - u statusu i u zasebnim kućicama.

Dok se za svako obilježje ispituju i lijevi i desni antimer, kad se sumiraju zapažanja za potrebe komparacije populacija, broje se ispitanici (a ne zubi) s promatranim obilježjem. Postoji nekoliko metoda da se za pojedino svojstvo dobije jedinstveni rezultat za ispitanika a predlaže se metoda Turnera i Scotta (1977). Ova metoda pretpostavlja da je samo jedan genotip odgovoran za pojedino obilježje, a kad nalazimo asimetriju, da je antimer s jače izraženim svojstvom bolji pokazatelj genotipa. Dakle ukupan broj bodova ispitanika odražavat će najveći stupanj ekspresije koji je nađen na lijevoj ili desnoj strani. Ovom metodom maksimizira se veličina uzorka za razliku od metode gdje se gleda samo jedna strana. Za studije asimetrije važno je zabilježiti nalaz i lijeve i desne strane. 

Datum \_\_\_\_\_  
Ime \_\_\_\_\_ Dob \_\_\_\_\_ Spol \_\_\_\_\_

Gornja čeljust	I1	I1	I2	I2	C	C	P1	P1	P2	P2	M	M	M	M	M	M
	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	ID	IL	2D	2L	3D	3L
Status/abrazija																
Karijes																
Rotacija																
Labijalna konveksnost																
Lopatasti																
Labijalno lopatasti																
Interperijski snijek																
Tuberculum dentale																
Mez.greben očnjaka																
C. d. a. r.																
P. m.&d. kvrčice																
Metakonus																
Hipokonus																
Kvrčica 5																
Carabelli																
Parastyle																
Čaklinski produjci																
Broj korijenova																
Broj korij. dijelova																
Klinasti oblik																
Odontom																
Kong. nedostatak																
Hipoplazija																
Nova obilježja																

Donja čeljust

	I1	I1	I2	I2	C	C	P1	P1	P2	P2	M	M	M	M	M	M
	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	ID	IL	2D	2L	3D	3L
Status/abrazija																
Karijes																
Lopatasti																
C. d. a. r.																
P lingvalne kvrčice																
Pređnja jamica																
Pr. jam.																
Torus: nema mali sred. izr.																
Fisurni crtež																
Rocker: nema kratko rocker																
M broj kvrčica																
Sekretajući nabor																
Dist. trokut. greben																
Protostylid																
Kvrčica 5																
Kvrčica 6																
Kvrčica 7																
Čaklinski produjci																
Broj korijenova																
Broj korij. dijelova																
Odontom																
Kong. nedostatak																
Hipoplazija																
Nova obilježja																

Slika 6. Obrazac za prikupljanje podataka Arizona State University dentoantropološkog sustava.

# Završna obrada kompozitnog ispuna

Ružica Lucić<sup>1</sup>

Doc. dr. sc. Anja Baraba<sup>2</sup>

[1] Studentica 5. godine

[2] Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

## Uvod

Završna obrada predstavlja posljednju fazu izrade kompozitnog ispuna kojom se osigurava njegova dugotrajnost, kvaliteta i estetika.

Završna obrada kompozitnog ispuna se može podijeliti u tri osnovne faze:

- gruba obrada i konturiranje
- fina obrada
- završna obrada – poliranje(1)

U fazi grube obrade i konturiranja uklanja se višak kompozitnog materijala, nastoji se dobiti odgovarajuća morfologija zuba te uskladiti okluzija, odnosno antagonistički dodiri, i artikulacija (2). Previsoki okluzalni antagonistički dodiri mogu dovesti do blage nelagode, pulpitisa pa sve do akutnog apikalnog parodontitisa. Preniski antagonistički dodiri (koji mogu nastati i s vremenom, bržim trošenjem materijala za ispun od tvrdog zubnog tkiva) mogu uzrokovati lom kvržice ili temporomadibularnu disfunkciju (3).

Fina obrada predstavlja drugu fazu u završnoj obradi kompozita i uključuje postupke dorade rubnih nepravilnosti i morfoloških karakteristika te otklanjanje površinskih hrapavosti (2).

Nakon fine obrade slijedi završna obrada ili poliranje koja se sastoji od uklanjanja i najsitnijih nepravilnosti površine ispuna u cilju dobivanja glatke, homogene i visoko – reflektirajuće površine kompozita. Glavni cilj završnog poliranja je dobivanje površine kompozitnog ispuna koja oponaša prirodnu površinu zuba (2).

## Završna obrada kompozitnog ispuna omogućava:

1. uklanjanje viška materijala i obradu rubova, zbog:

- usklađivanja okluzije
  - otklanjanja jatrogenih iritacija te stoga i očuvanje zdravlja mekih tkiva;
2. postizanje glatke površine ispuna i smanjeno zadržavanje plaka;
  3. povećanje strukturne trajnosti i kvalitete ispuna i smanjenje rizika od nastanka rubnih pukotina i fraktura;
  4. provođenje uobičajenih oralno higijenskih navika;
  5. poboljšanje mastifikacije, budući da hrana lakše klizi preko glatkih površina;
  6. postizanje veće estetike za pacijenta i smanjenje rizika od diskoloracija;
  7. uklanjanje površinskog sloja koji nije u potpunosti polimeriziran zbog inhibicije polimerizacije kisikom te time i postizanje veće mehaničke otpornosti površine ispuna (1, 2, 4).

Postupci fine obrade i poliranja kompozita zahtijevaju korištenje instrumenata od većeg prema manjem stupnju abrazivnosti s ciljem postizanja što glađe i sjajnije površine ispuna (4).

Danas su za kliničku upotrebu dostupni različiti instrumenti za završnu obradu kompozita poput dijamantnih i karbidnih svrdala, kamencića, diskova, traka za poliranje, gumica, četkica i pasta za poliranje.

Svi instrumenti za finu obradu i poliranje kompozitnih materijala sadrže različite abrazivne čestice: aluminij oksida, karbida (silicij karbid, bor karbid, tungsten karbid), dijamanta, silicij dioksida, cirkonij oksida ili cirkonij silicija. Ovisno o vrsti abrazivnih čestica, instrumenti se razlikuju i po tvrdoći (graduacija po Mohsovoj skali), (Tablica 1) (2). Sve ove osobine čestica određuju njihovu abrazivnost, a time i

abrazivnost instrumenta koji u svojoj građi sadrži neke od tih čestica. Svaki stupanj abrazivnosti je standardiziran i označen odgovarajućom bojom (žuta, crvena itd.), ali bez obzira na standardiziranost moguće su razlike u oznakama među proizvođačima. Zbog toga se preporučuje prije korištenja obavezno pročitati upute proizvođača, kako bi se izbjegle pogreške u radu.

## Dijamantna svrdla

Dijamantna svrdla su predstavljena 1942. godine u SAD-u. To su instrumenti s kojima započinje završna obrada kompozitnog ispuna (5). Koriste se u fazi grube obrade i konturiranja kako bi se uklonio višak materijala i postigle odgovarajuće morfološke karakteristike ispuna. Sastoje se iz čeličnog trupa na čijem se radnom dijelu nalaze slijepljene nepravilne dijamantne čestice, pomoću veziva na bazi nikla i kroma, u jednom do tri sloja (2). Veći broj slojeva dijamantnih čestica, osim što produžuje vijek trajanja svrdla, također štiti zub smanjenim zagrijavanjem površine u odnosu na svrdla s jednim slojem dijamantnih čestica. Veličina i oblik dijamantnih čestica određuje abrazivnost, odnosno, finoću instrumenta koja je označena s odgovarajućom bojom prstena;

- bijeli prsten – ultra fina zmatost (< 44 µm)
- žuti prsten – extra fina zmatost (38 – 44 µm)
- crveni prsten – fina zmatost (60 – 74 µm)
- plavi prsten – standardna zmatost (88 – 125 µm)
- zeleni prsten – gruba zmatost (125 – 150 µm)
- crni prsten – super gruba zmatost (> 150µm), (6).

U kliničkoj praksi završne obrade kompozita, najčešće, se kreće od svrdala sa plavim prstenom, kao najgrubljim, i završava sa najfinijim svrdlima (crveno, žuto, bijelo). Osim finoće, bitan je i oblik dijamantnog svrdla. Poželjno je koristiti ona svrdla koja odgovaraju anatomiji zuba na kojem radimo ispun, primjerice fisurno za oblikovanje fisura na zubima stražnjeg segmenta ili „football“ svrdlo za oralne plohe prednjih zuba. Pri samom radu uvijek se mora koristiti vodeno hlađenje i po mogućnosti smanjiti brzinu okretaja turbine, kako bi se spriječilo pretjerano zagrijavanje zuba.

Dijamantna svrdla su visoko učinkovita u otklanjanju viška materijala, ali ostavljaju značajnu površinsku hrapavost pa čak i ona najfinija te je zbog toga neophodno završno finiranje i poliranje kompozita (2).

#### Karbidna svrdla

Za završnu obradu kompozita uz dijamantna svrdla koriste se i karbidna svrdla. Za razliku od ostalih instrumenata koja se oslanjaju na abrazivno djelovanje kemijskih čestica, karbidna svrdla funkcioniraju na temelju rezne aktivnosti. Broj oštrica radnog dijela, najčešće se kreće od 8 – 40, a oštrice mogu biti ravne ili zavijene (2).

Usporedba obrade kompozitnog ispuna karbidnim svrdlom nakon dijamantnog svrdla (veličina dijamantnih čestica 30 µm) sa obradom pomoću dva dijamantna svrdla (veličina dijamantnih čestica 30 µm i 20 µm) pokazala je bolju obrađenost rubova (7). Dijamantna svrdla su efikasnija u uklanjanju viška materijala, ali ostavljaju hrapavije površine u odnosu na karbidna svrdla (1). Stoga se nakon dijamantnih svrdala preporučuje upotreba karbidnih svrdala.

#### Kamenčići

Kamenčići se koriste za za konturiranje i finu obradu kompozitnog ispuna. Radni dio je građen od abrazivnih čestica koje su sinterirane ili povezane s organskom smolom u kohezivnu masu.

Boja kamenčića ukazuje na vrstu abrazivnih čestica:

- zeleni kamenčić – silikon karbid
- bijeli kamenčić – aluminij oksid
- Kamenčići su dostupni u više stupnjeva abrazivnosti, ovisno o veličini abrazivnih čestica (2).

#### Diskovi

Diskovi se mogu koristiti u svim fazama završne obrade kompozita, od konturiranja do najfinijeg završnog poliranja. Građeni su iz sloja abrazivnih čestica (7 – 100 µm) slijepljenih na polimernu ili plastičnu podlogu. Najčešće se koriste čestice aluminij oksida, silicij karbida te garnet i kvarcne čestice (2). Zbog tankog abrazivnog sloja upotreba im je limitirana na jedno do dva korištenja.

Kao i kod dijamantnih i karbidnih svrdala preporučuje se više diskova od najgrubljih prema najfinijima (oznake u boji!) kako bi se otklonile sve nesavršenosti i postigao visoki sjaj površine (5).

#### Trakice za poliranje – stripse

Stripse ili trakice za poliranje se koriste prvenstveno za obradu interproksimalnih područja. Građene su iz bazne trake od polimera, plastike ili metala na kojoj su slijepljene abrazivne čestice. Abrazivne čestice se po kemijskom sastavu i veličini ne razlikuju od onih kod diskova (2). Abrazivni sloj treba biti isključivo smješten na jednoj strani trake, dok druga ostaje glatka, kako se ne bi oštetio susjedni zub prilikom njihova korištenja. Osim toga stripse moraju biti dovoljno tanke kako bi se očuvao integritet kontaktne točke, a istovremeno dovoljno čvrste da ostanu intaktne prilikom povlačenja kroz interdentalne prostore. Kao i diskovi imaju samo tanak sloj abrazivnih čestica, a time i vrlo kratak vijek trajanja uslijed brzog trošenja (5).

Sam postupak završne obrade interdentalnih prostora treba početi metalnim stripsama sa slijepljenim dijamantnim česticama. One su najučinkovitije u otklanjanju viška materijala i oblikovanju obrisa aproksimalnih područja (5).

Ovisno o proizvođaču dostupne su različite širine stripsi, a različite boje oznaka su gruboće odnosno finoće abrazivnih čestica (2). Trakice za poliranje su trenutno jedini

instrumenti u završnoj obradi kompozita kojima možemo doprijeti do interproksimalnih područja te se preporučuje njihovo korištenje u kliničkom radu.

#### Gumice

Gumice su instrumenti koji se koriste kod finiranja i poliranja kompozita. Obično se sastoje iz finih i ultrafinih abrazivnih čestica (silicij karbid, aluminij oksida, dijamantne čestice, silicij dioksid i cirkonij dioksid) raspršenih u elastičnoj matrici od prirodne ili sintetičke gume. Različiti oblici i veličine gumica nadopunjuju ograničenja prilikom korištenja diskova za finiranje i poliranje. Ta se ograničenja prvenstveno odnose na nemogućnost obrade oralnih površina prednjih zuba i okluzalnih površina stražnjih zuba. Međutim zbog svoje fleksibilnosti, osim na spomenutim površinama gumice se mogu koristiti na svim površinama prednjih i stražnjih zuba (2).

U procesu poliranja osobito su učinkovite gumice s dijamantnim česticama. Pokazalo se da korištenjem jedne gumice sa dijamantnim česticama postiže se glatkoća površine kao kod obrade s više diskova za poliranje (8).

Prilikom rada s gumicama neophodno je vodeno hlađenje i ne smije se koristiti sila kako bi se izbjeglo štetno zagrijavanje zuba (2).

Kao svi dosad spomenuti instrumenti za obradu kompozita, i kod gumica je abrazivnost graduirana (6 – 40 m) i omogućeno je prepoznavanje po bojama (2).

#### Četkice

Četkice za poliranje građene su od vlakana impregniranih s abrazivnim česticama (aluminij oksida, silikon karbida i dijamanta) te dolaze u različitim oblicima i veličinama. Zbog svoje karakteristične građe, malog promjera svakog pojedinačnog vlakna, dosežu mjesta na zubima koja ni jedan drugi prethodno opisani instrument u potpunosti ne može obraditi, što se posebice odnosi na fisure stražnjih zuba (2).

Upotreba četkica omogućuje jednako smanjenje površinskih hrapavosti ispuna

kao i upotreba gumica za poliranje. Osim toga, pokazalo se da upotrebom četkica nakon upotrebe gumica postiže se još veća zaglađenost i sjaj površine kompozitnog ispuna (9).

### Paste za poliranje


Paste za poliranje su sredstva koja se koriste za završno poliranje kompozitnog ispuna. Glavni sastojak pasti su dispergirane abrazivne čestice različitih oblika i veličina u bazi od glicerina. Danas se koriste paste koje sadrže čestice aluminij oksida ili dijamantne čestice. Aluminij oksidne paste su manje abrazivne i finije zbog manjih čestica (1 µm i manje), dok su dijamantne paste više

abrazivne zbog većih čestica (1 – 10 µm), (2).

Paste za poliranje se koriste na površini ispuna pomoću adekvatnih aplikatora. Pokazalo se da je struktura aplikatora jednako bitna kao i sastav pasta za poliranje. Do nedavno su uobičajeni aplikatori za nanošenje pasta za poliranje bile fleksibilne gumene kapice. Danas se njihova upotreba ne preporučuje, zato što rezultira povećanom površinskom hrapavosti (2). Nedostatak gumenih kapica je riješen upotrebom mekih pjenastih ili vuninih aplikatora, koji povećavaju učinkovitost pasta za poliranje. Dolaze u različitim oblicima i veličinama kako bi se adekvatno

ispolirali svi dijelovi kompozitnog ispuna (2).

Za maksimalnu učinkovitost moraju se poštivati sva pravila prilikom manipuliranja pastama za poliranje. Pasta treba uvijek biti svježe istisnuta i vlažna, u suprotnom dolazi do kristalizacije koloidnih komponenti, pa se površina ispuna može „izgrebati“ (10).

Paste za poliranje se mogu koristiti na dva načina: sa i bez vode. Paste bez vode osiguravaju pre – poliranje, dok pasta s vodom omogućava najfinije poliranje i maksimalnu zaglađenost površine (11). 



Slika 1. Dijamantna svrdla. Preuzeto iz (12)



Slika 2. Karbidna svrdla. Preuzeto iz (13)



Slika 3. Kamenčići za poliranje. Preuzeto iz (14)



Slika 4. Diskovi za poliranje. Preuzeto iz (15)



Slika 5. Trakice za poliranje. Preuzeto iz (16)



Slika 6. Gumice za poliranje. Preuzeto iz (17)



Slika 7. Četkice za poliranje. Preuzeto iz (18)



Slika 8. Paste za poliranje. Preuzeto iz (19)

Tablica 1. Mohsova ljestvica tvrdoće (preuzeto iz 2)

ABRAZIVNO SREDSTVO	TVRDOĆA (MOHS LJESTVICA)	PRIMJER SREDSTVA ZA OBRADU I POLIRANJE
dijamantne čestice	10	Dijamantna svrdla, gumice za poliranje, paste za poliranje
silikon karbid	9-10	Diskovi za završnu obradu i poliranje
tungsten karbid	9	Karbidna svrdla
alumnij oksid	9	Bijeli kamenčići, gumice za poliranje, diskovi, paste za poliranje
cirkonij silikat	7-7,5	Abrazivna profilaktička pasta
plovučac	6	Abrazivna profilaktička pasta
caklina	5	/
dentin	3-4	/
porculan	6-7	/
zlatno i zlatne slitine	2,5-4	/
kompozit	5-7	/
amalgam	4-5	/

## LITERATURA

- Petrović R. Istraživanje definitivne obrade kompozitnih restauracija - SEM studija. Stom Glas S. 2004;51:19-23.
- Jefferies SR. Abrasive finishing and polishing in restorative dentistry: a stateofheart review. Dent Clin North Am. 2007;51:379-397.
- Matošević D. Pogreške pri izradi kompozitnih ispuna (2. dio). Sonda. 2005;6(10):79-82.
- Schmitt VL, Puppini Rontani RM, Scarparo Naufel F, Ludwig L, Katuhide Ueda J, Correr Sobrinho L. Effect of finishing and polishing techniques on the surface roughness of a nanoparticle composite resin. Braz J Oral Sci. 2011;10:105-108.
- William Mopper K, DDS, MS. Contouring, finishing and polishing anterior composites. Inside Dent. 2011;7:62-70.
- Garg N, Garg A. Textbook of operative dentistry. 2nd ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher; 2013.
- Jung M, Wehlen O, Klimek J. Finishing and polishing of indirect composite and ceramic inlays in - vivo: occlusal surfaces. Oper Dent. 2004;29(2):31-41.
- Watanabe T, Miyazaki M, Takamizawa T, Kurokawa H, Rikuta A, Ando S. Influence of polishing duration on surface roughness of resin composites. J Oral Sci. 2005;47(1):37-44.
- Yap AU, Yap SH, Teo CK. Finishing/Polishing of composite and compomer restoratives: Effectiveness of one-step systems. Oper Dent. 2004;29(3):19-25.
- Remond G, Nockolds C, Philips M, Roques Carmes C. Implication of polishing techniques in quantitative x-ray microanalysis. J Res Natl Inst Stand Techno. 2002;107(6):62-69.
- Hondrum SO, Fernandez R Jr. Contouring, finishing and polishing Class V restorative materials. Oper Dent. 1997;22(1):26-30.
- Dijamantno svrdla. [image on the internet] No date. [Cited 2014 Oct 27] Available from: <http://www.fulldent.com/products/dental/burs/diamond-burs>
- Karbidna svrdla. [image on the internet] No date. [Cited 2014 Oct 27] Available from: <http://dentsplymea.com/products/instruments-burs/midwest-burs>
- Kamenčići za poliranje. [image on the internet] No date. [Cited 2014 Oct 27] Available from: <http://shofu.de/produkte/rotierende-instrumente/sortimente/np-alloy-adjustment-kit/>
- Diskovi za poliranje. [image on the internet] No date. [Cited 2014 Oct 27] Available from: <http://www.cosmedent.com/shop-by-department/finishing-and-polishing-products/mini-flexidisc/mini-flexidisc/products/flexidisc-mini-center/>
- Trakice za poliranje. [image on the internet] No date. [Cited 2014 Oct 27] Available from: [http://viva.hr/?wp-sc\\_product\\_category=završna-obrada-i-poliranje](http://viva.hr/?wp-sc_product_category=završna-obrada-i-poliranje)
- Gumice za poliranje. [image on the internet] No date. [Cited 2014 Oct 27] Available from: <https://www.safcodental.com/catalog/finishing-and-polishing/composite-polishing/pdq2-composite-polishing>
- Četkice za poliranje. [image on the internet] No date. [Cited 2014 Oct 27] Available from: <http://viva.hr/?wp-sc-product=topbrush-impreg-eet-kice-uska-easica-edenta>
- Paste za poliranje. [image on the internet] No date. [Cited 2014 Oct 27] Available from: <http://www.inter-guidedental.com/Composite-Polishing-Paste-SDI-p13586.html>