

Sredstva za preparaciju zubi u fiksnoj protetici

Ivana Perković¹, Marina Perić¹
doc.dr.sc. Amir Ćatić²

[1] studentice 5. godine

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

Razvoj brusnih sredstava, zubarskih bušilica i izvora energije za njihovo pokretanje uvelike je utjecao na preparaciju zuba. Od Morrisonovog pronalaska prve bušilice na nožni pogon 1871. godine, čija je brzina bila 2000 okretaja u minuti, jedini značajniji napredak u razvoju stomatoloških instrumenata i strojeva u prva četiri desetljeća 20. stoljeća bio je razvoj bušilica na električni pogon. Bitne su se promjene počele događati krajem tridesetih godina prošlog stoljeća razvojem dijamantnih, a potom i karbidnih brusnih sredstava. No stvarna prekretnica u stomatologiji bila je povećanje radne brzine bušilica koje su tada još bile pokretane trakom (Doriot-bušilice). Nakon toga su razvijene zračne turbinske bušilice s velikom brojem okretaja, što je omogućilo izradu složenijih i preciznijih preparacija. S povećanjem radne brzine instrumenata, pojavio se problem pregrijavanja zuba te pratećih posljedica, odnosno upale pulpnog tkiva i njegove nekroze. Povišenjem temperature pri brušenju dolazi do gubitka tekućine iz

odontoblastičkih nastavaka i njihovog odumiranja, što se manifestira upalom pulpnog tkiva. Ukoliko je hlađenje zuba neodgovarajuće, dolazi do hiperemije, povećane transudacije i edema pulpnog tkiva uz moguća sitna krvarenja. Takve smetnje u krvnim žilama pulpe mogu biti reverzibilne, ali mogu rezultirati i pregrađivanjem pulpe na način da se njeno tkivo nadomješta vezivom. Povisi li se temperatura brušenja do 50°C i više, nastaje staza i dolazi do nekroze pulpe. Problem hlađenja riješen je upotrebom vodenog mlaza koji mora biti usmjeren između zuba i brusnog sredstva. Iako razvijanje topline pri preparaciji zuba nije samo pitanje brusne brzine nego i jačine pritiska, može se kao osnovno pravilo uzeti da je iznad 5000 okretaja u minuti nužno upotrebljavati vodeno hlađenje. To ujedno čisti i ispire strugotine, čime se povećava i učinkovitost brusnih sredstava.

Priprema zuba za prihvata alopastičnih biokompatibilnih materijala osnova je fiksno protetske terapije. Optimalni odabir i priprema instrumentarija te

odabir odgovarajućih nasadnih instrumenata i brusnih sredstava preduvjet je uspjeha rada te smanjuje nelagodu u pacijenta i doprinosi učinkovitosti rada. Nestručno rukovanje ili odabir neodgovarajućih instrumenata može biti uzrok nezadovoljavajućih rezultata u planiranju i provođenju terapije (1,2).

Nasadni instrumenti

Današnji uređaji za preparaciju tvrdog zubnog tkiva, zračne turbine i kolječnici s električnim mikromotorima omogućuju veću učinkovitost u oblikovanju preparacije kaviteta odnosno potpunog ili djelomičnog brušenja oplošja zuba nosača za protetske nadomjeske, mogućnost primjerenog hlađenja radnog polja, dobru vidljivost i smanjene vibracije. Iako su se električni motori pojavili šezdesetih godina prošlog stoljeća, zbog potrebe velike redukcije zubnih tkiva pri izradi protetskih nadomjestaka, preparacija zuba zračnim turbinama ipak je prevladala. Zato su mikromotorni nastavci malih (2.500 – 50.000 o/min) i srednjih brzina (50.000 – 100.000 o/min) korišteni za ekskaviranje kariozno promijenjenog dentina i završnu obradu ispuna kao i završnu obradu inlaya ili onlaya, dok se za veće preparacije zuba, redukciju cakline, koristila zračna turbina. Danas na tržištu postoje mikromotorni kolječnici, označeni crvenim prstenom, koji omogućuju turbinske brzine, do 250.000 okretaja u minuti, te se sve više koriste pri preparaciji zubnih ploha pri izradi fiksno protetskog nadomjeska (slika 1) (2)

Zračna turbina

U početku upotrebe zračne turbine nisu imale kontrolu brzine. Nekoliko sekundi nakon uključivanja postizale su maksimalnu brzinu koja se donekle reducirala u dodiru svrdla sa zubnim



Slika 1. Nasadni instrumenti

plohama. Bez obzira na taj relativni nedostatak, zračne turbine odmah su prihvaćene, od strane stomatologa i pacijenata. Danas se turbine koriste za preparaciju zuba pri izradi krunica, mostova i drugih fiksno-protetskih nadomjestaka kada ordinacija ne raspolaže crvenim kolječnikom. Tehnika rada zračnom turbinom zahtijeva specifičan način preparacije bez pritiska na zub. Već i mali pritisak će usporiti svrdlo i prouzročiti zarezivanje zuba - urez na mjestu dodira svrdla i površine zuba. Pri tom se zvuk turbine mijenja, pa je tu pojavu lako zamijetiti. Ako se pritisak na zub tada smanji, brzina vrtnje se povećava, ali je neravnina na preparaciji ostala. Pri radu s turbinama stoga se koristi intermitentna tehnika preparacije. Svrdlo se dovodi u dodir s površinom zuba u vrlo kratkim vremenskim intervalima kako bi se spriječilo zarezivanje i omogućilo bolje hlađenje zubne površine i svrdla. Na taj način izbjegava se stvaranje usjeka, ali na površini bataljka nastaju neravnine i često disparalelne plohe. Površina prepariranog bataljka nikad nije glatka i takve se nepravilnosti se teško mogu ispraviti poliranjem. Suvremeni materijali za otiske vjerno prenose takve nepravilnosti, a mogućoj pogrešci mogu pridonijeti i materijali za odljeve pa u konačnici odstupanja između odljeva i oblika bataljka mogu biti zamjetna. Prilagodba nadomjeska na brušeni zub tako će biti dugotrajnija i zahtjevnija (2).

Prednosti i nedostaci zračnih turbina

Prednosti zračnih turbina su (3):

- Vrlo velike brzine vrtnje omogućuju, uz odgovarajuća brusna tijela, efikasno uklanjanje tvrdog zubnog tkiva. Brzina vrtnje zračne turbine može biti i do 450.000 okretaja u minuti. Rad je vremenski relativno kratak, pa time i ugodniji za pacijenta u usporedbi s instrumentima manje brzine vrtnje.
- Zračne turbine ne zahtijevaju pritisak, lagane su i ne zamaraju ruku. Potrebno je njima dodirnuti zubnu površinu predviđenu za preparaciju da bi se postigao željeni učinak.
- Trauma zuba prilikom preparacije bit će minimalna ako se pravilno upotrijebe brusna tijela. Vibracije na mjestu preparacije kao i zagrijavanje zubne pulpe, uz pravilan način rada su zanemarive.

- Zračni nasadni instrumenti otporni su na suvremene načine sterilizacije i dobro podnose sterilizaciju u autoklavu na temperaturi do 135 °C
- Relativno su jednostavni za popravak, pa je i cijena popravka prihvatljiva.

Nedostaci zračnih turbina su (3):

- Kratak dio glave turbine za prihvat svrdla može uzrokovati gubitak centriranosti svrdla u turbinskoj glavi što dovodi do vibracija na zubu koji se brusi, a posljedično i do iritacija, boli pa čak i upalnih promjena. Ovakva stanja često su posljedica neprimjerenog rada s turbinom, (rad s pritiskom) zbog čega dolazi do gubitka centriranosti svrdla zbog nejednakog trošenja radnog dijela svrdla, ali i turbinske glave.
- Stvaraju neugodan zvuk visoke frekvencije. Zvuk je neugodan za pacijenta, a potencijalno opasan za stotoakustički aparat terapeuta. Izvor zvuka se nalazi dvadesetak centimetara od uha terapeuta, pa dugotrajan rad nosi određeni zdravstveni rizik.
- Zbog svoje osjetljivosti svaki pad odnosno udarac s postavljenim svrdlom oštećuju turbinsku glavu.
- Izvori svjetla na turbinskim nasadnicima nakon sterilizacije progresivno gube provodljivost.
- Hvataljke za svrdla unutar turbinske glave troše se zbog velike brzine vrtnje, pa s vremenom slabije drže svrdla. To dovodi do vibracije, s već spomenutim negativnim posljedicama.
- Mali okretni moment dodatno se smanjuje tijekom vremena zbog trošenja glave turbine. Turbina u takvim uvjetima nejednako odnosi tvrdo zubno tkivo, što doprinosi neravnoj i neravnomjernoj preparaciji zuba.
- U našim socio-ekonomskim uvjetima cijena nabave nove turbine nije zanemariva.

Mikromotorni nasadnik i kolječnik

Mikromotorni kolječnik i nasadnik mogu biti zračno i električno pokretani, ovisno o proizvođaču radne jedinice. Tehnika preparacije mikromotornim nasadnim uređajima velikih brzina (150.000 – 250.000 o/min) razlikuje se od tehnike preparacije zračnim turbinama.

Za razliku od zračnih turbina, mikromotorni nasadnik i kolječnik imaju veliki okretni moment. Svrdlo se u ovom slučaju drži neprekidno prislonjeno svojim radnim dijelom na područje brušenja. Instrument se pomiče vrlo sporo, odnosno onom brzinom kojom se uklanja tvrdo zubno tkivo. To omogućuje bolju kontrolu paralelnosti, kontrolu količine izbrušenog tvrdog zubnog tkiva te glatku i ujednačenu preparaciju. Uz naknadno poliranje finijim brusnim tijelom postiže se optimalna preparacija koja omogućuje pravilno prilijeganje nadomjeska na zub i smanjuje rubnu pukotinu na minimum. Zbog svojih značajki i tehnika primjene crveni kolječnik na mikromotoru danas je instrument odabira za brušenje u fiksno-protetskoj terapiji.

Brušenje zuba za krunicu korištenjem različitih diskova u nasadniku spada u povijest stomatologije. Pojavom učinkovitih zračnih turbina, a posebice crvenih kolječnika, primjena nasadnika uglavnom se svodi na obradu krunica i mostova izvan usta pacijenta prilikom probe konstrukcije ili probe gotovog rada. Dobar dio razloga leži i u činjenici da je brušenje zuba korištenjem nasadnika i različitih diskova izrazito opasno po tkiva usne šupljine zbog čega su ozljede mekih tkiva obraza, sluznice i jezika bile relativno česte bez obzira na korištenje primjerenih štitnika. Dobra strana nasadnika odnosi se na čvrst i prislan prihvat instrumenta te kvalitetnu kontrolu njegova smjera. Stoga se danas nasadnik može koristiti pri preparaciji korijenskih kanala za izradu nadogradnji, ali isključivo u gornjem frontalnom segmentu čeljusti pri čemu je bitno vodenim mlazom i intermitentnim radom osigurati primjereno hlađenje svrdla za preparaciju korijenskog kanala (2).

Prednosti i nedostaci mikromotornih nastavaka

Prednosti mikromotornih nastavaka su (3):

- Veliki okretni moment sa brzim postizanjem maksimalne brzine. Veliki okretni moment pruža mogućnost brušenja u kontinuiranom pokretu što je u preparaciji zuba za fiksno-protetski nadomjestak od bitnog značaja.
- Tihi rad. Zvuk koji proizvode mikromotorni nastavci nije visokih frekvencija te ne iritira pacijenta, a ujedno je siguran i za terapeuta.



Slika 2. Freze za nasadnik

- Dugačka glava kolječnika omogućava siguran prihvat svrdla te je mogućnost ekscentrične rotacije svrdla smanjena na minimum.
- Robusna građa čini kolječnik izdržljivijim i manje sklonim kvarovima u usporedbi sa zračnom turbinom.
- Mikromotori manje vibriraju od turbina i omogućuju glađe i oblije brušene površine.
- Jedan se mikromotor može koristiti za pogon nekoliko nastavaka s različitim omjerima prijenosa, odnosno različitim brzinama vrtnje.
- Mogućnost sterilizacije u autoklavu do 135°C.

Nedostaci nasadnih instrumenata za mikromotor su (3):

- Mikromotorni nastavci su skuplji u nabavi od zračnih turbina.
- Glave nastavaka su relativno velike, pa mogu smetati u distalnim dijelovima usne šupljine.
- Teži su od zračnih turbina i uglavnom robusnije građe. Lošije „leže“ u ruci i zbog veće težine brže zamaraju ruku terapeuta.
- Zbog velikog okretnog momenta teže se zaustavljaju nakon skliznuća sa zuba u meka tkiva ili svitke staničevine. Ozljeđe od brusnih tijela ili rotirajućih svitaka staničevine potencijalno su

teže nego pri radi sa zračnim turbinama.

- Zbog velikog okretnog momenta terapeut može nesvjesno raditi s većim pritiskom na mjestu preparacije što može biti štetno za zubnu pulpu. Popravci su relativno skupi.

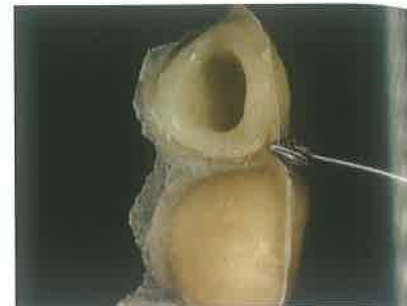
Brusna sredstva

Sredstva za brušenje mogu se podijeliti prema nekoliko parametara (2):

- Prema vrsti nasadnog instrumenta: elektomotorna i turbinska
- Prema prijenosniku: za nasadnik i kolječnik
- Prema fiksaciji: čvrsto fiksirana i na mandrelu
- Prema vrsti elementa: dijamantna i karbidna

Prema namjeni za preparaciju: cilindrična i konusna svrdla; lečasti cilindrični, konusni, valjkasti, čunjasti kamenčići; papirnate i metalne pločice, freze, finireri. (slike 2, 3)

Zbog velike ponude raznovrsnih brusnih sredstava javile se potreba za izradom standarda za brusna sredstva. Standard se sastoji od petnaest brojeva koji precizno predstavljaju sve karakteristike brusnog sredstva. Prve tri brojke označuju materijal radnog dijela, četvrta i peta tip nosača radnog dijela, šesta dužinu cijelog brusnog sredstva, sedma do dvanaesta oblik i karakteristike radnog dijela te trinaesta do petnaesta brojka označuju veličinu radnog dijela(4).



Slika 3. Obrada fiksnoprotetskog nadomjeska frezom za nasadnik.

Dijamantna svrdla

Dijamantna svrdla su najučinkovitija sredstva za brušenje cakline zubi, kao i za rezanje dentalne keramike (5, 6, 7) (slika 4). Izrađena su od brojnih nepravilnih oštih dijamantnih komadića slijepljenih za čelični instrument vezivom na bazi nikla i kroma u jednom do tri sloja na površini instrumenta. Najbolja dijamantna svrdla imaju jednoliko postavljene abrazivne dijelove. Svaki komadić otkine malu količinu zubnog tkiva. Danas na tržištu postoje dijamantna svrdla koja omogućuju velik broj preparacija u fiksnoj protetici prije njihove zamjene novim. Ona su rezultat novijeg načina proizvodnje, gdje se nanosi nekoliko slojeva dijamantnih čestica. Prednost takvih svrdala je da imaju duži vijek trajanja, da štite zub obzirom na smanjeno zagrijavanje te su ekonomičniji budući da se ne moraju često mijenjati. Veličina zrna dijamantnog sloja definira finoću svrdla. Različite finoće standardizirane su i označene obojenim prstenima, pa tako žuti prsten označuje super finu zrnatost, crveni finu, plavi standardnu, zeleni grubu i crni super grubu zrnatost. Bez obzira na veliku raznolikost veličina i oblika dijamantnih brusnih sredstava, postoji njih nekoliko koja čine osnovni set instrumenata za upotrebu u fiksnoj protetici. Oblik svrdla, ponajviše oblik njegova vrha, određuje izgled i geometriju vratnog dijela brušenog zuba. Za većinu današnjih materijala koji se koriste za izradu estetskih fiksnoprotetskih nadomjestaka potrebno je vratni dio bataljka oblikovati na način da završava zaobljenom stepenicom. Stoga se najčešće pri brušenju koristi cilindrično svrdlo zaobljenog vrha. Cilindričnim svrdlom sami definiramo konus kut o kojem ovise retencijske i rezistencijske značajke bataljka, a zaobljeni vrh pruža dovoljno mjesta za estetske materijale

krunice u njezinu najosjetljivijem cervikalnom dijelu. Korištenje svrdala s integriranim konus kutom može rezultirati prebrušavanjem bataljka i znatnim povećanjem konus kuta. Stoga se eventualno mogu koristiti pri brušenju za višečlane konstrukcije kada su i konus kutovi nešto veći od preporučenih 6-8°.

Svako grubo svrdlo za brušenje ima oblikom svoj par u svrdlu za finiranje i poliranje. Finireri i polireri odgovarajućih oblika koriste se nakon završetka grubog brušenja. Ovaj postupak smanjuje mogućnosti pogrešaka u otiskivanju i laboratorijskom dijelu izrade nadomjeska, a obavezan je pri izradi nadomjestaka CAD/CAM tehnologijom (1,5).

Tungsten – karbidna svrdla

Glava svrdla izrađuje se sinteracijom, tj. tlačnim legiranjem tungsten – karbidnog praha i kobaltnog praha na visokoj temperaturi u vakumu. Gotove tungsten – karbidne šipke režu se u male cilindre koji se navare na čelične šipkice (tzv. blank svrdla) čineći glatko svrdlo. Zatim se glava takvog glatkog svrdla obrađuje dijamantnim diskovima do željenog oblika i vrste glave svrdla. Nakon što je gotova glava svrdla, oblikuje se njegov čelični dio, istanji, zagladi i izradi dio kojim se svrdlo retinira u kolječniku, nasadniku ili turbinskoj bušilici. Ovisno o vrsti namjene, mogu se svrstati u tri skupine: rezači, finireri i polireri.

Svrdla koja služe za rezanje izrađuju se sa šest do osam noževa, a svrdla kojima je namjena finiranje s dvanaest, dvadeset i više noževa. Polireri koji služe za završno zaglađivanje brušenih ploha imaju trideset i više noževa. Svaki nož ili narez ima svoje lice, naličje i potporni dio.

Učinkovitost svrdla određuju dva kuta (1):

1. Kut između oštrice noža i površine koja se reže. Što je ovaj kut manji, oštrica je jača jer je poduprta s više metala. Kut ne smije biti premalen jer bi metal koji podupire oštricu dodirivao brušenu površinu čime bi se povećalo trenje i oslobađanje topline. Postoji optimalan kut za svaki promjer svrdla.
2. Kut između lica noža i radijalne strane svrdla (kut između linije koju čini spojište vrška oštrice noža i osi svrdla). Što je ovaj kut veći, to je oštrije brid (oštrica)


noža, a time i bolje rezanje (slike 5, 6).

Brusna svojstva svrdla određuje i zavojni kut. Noževi se spiralno pružaju uzduž radnog dijela svrdla. Svrdla s većim brojem spirala produciraju glađu površinu preparacije, smanjuju vibracije po zubnoj površini, smanjuju otupljivanje svrdla i sprječavaju začepljenje svrdla strugotinama brušenog zuba.

Tungsten-karbidna svrdla služe za brušenje zdravog dentina, za rezanje metala, akrilata te finiranje i zaglađivanje površinskih ploha preparacije. Postoje u raznim oblicima i za razne namjene. U fiksnoj protetici posebno su primjenjivi rezači metala, finireri, polireri te freze za metal, keramiku i akrilat (1).

Svrdla za preparaciju korijenskog kanala

Svrdla za preparaciju korijenskog kanala izrađena su od nehrđajućeg čelika. Standardizirana su prema dužini svrdla, te dužini i debljini radnog dijela. Radni dio spiralnog je oblika kako bi se strugotine efikasno izbacivale iz korijenskog kanala. Njima se preparira korijenski kanal za izradu nadogradnje (1,2). Većina proizvođača konfekcijskih nadogradnji proizvode i pripadajuća svrdla za preparaciju korijenskog kanala koja svojim oblikom i promjerom idealno odgovaraju samoj nadogradnji (cilindrična ili konična) (slika 7).

Obzirom na izradu različitih vrsta fiksnoprotetskih nadomjestaka, važan je pravilan odabir brusnih sredstava i instrumentarija koje će pacijentu i terapeutu osigurati vremenski što kraći i efikasniji zahvat uz minimalnu traumu (2). 

Slike 1-7 ljubaznošću doc.dr.sc. Amira Čatića



Slika 4.
Dijamantno svrdlo.



Slika 5. Rezači.



Slika 6. Rezači.



Slika 7. Svrkla za preparaciju korijenskog kanala odgovarajućim kolčićima za nadogradnju.

LITERATURA

1. Čatović A, Stipetić J. Sredstva za brušenje. In: Čatović A i sur. Klinička fiksna protetika. Zagreb: Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1999. p. 85-90.
2. Blaić D. Brusna sredstva i instrumentarij u fiksnoj protetici: diplomski rad. Zagreb: Davor Blaić; 2005.
3. Seifert D, Čatović A. Prednosti i nedostaci turbina i mikromotornih nastavaka u kliničkom radu stomatologa. Medix [Internet]. 2003 dec [cited 2011 Dec 11]; 50(9). Available from: <http://www.medix.com.hr/izdanje>.
4. Hemamalathi SK, Abarajithan M, Kandaswamy D. A novel simplified numbering system for dental burs. Indian J Dent Res. 2008;19:284-7
5. Shillinburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence Publishing Co; 1997.
6. Kent WA, Shillinburg HT, Duncanson MG. Taper of clinical preparations for cast restorations. Quintessence Int. 1988;19:339-345.
7. Parker MH, Malone KH, Trier AC, Striano TS. Evaluation of resistance form for prepared teeth. J Prosthet Dent. 1991;66:730-733.