

Modeli u stomatološkoj protetici - I. dio

Samir Čimić, dr.dent.med.¹

prof.dr.sc. Sonja Kraljević-Šimunković¹

mr.sc. Ivica Pelivan¹

[1] Zavod za stomatološku protetiku, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Model je trodimenzionalna replika prepariranih zubi, alveolnog grebena i drugih dijelova čeljusti (1). Model služi za analizu, planiranje i izradu protetskih nadomjestaka. Svaki model mora biti precizan i detaljan. Dobivaju se na osnovu izlivenog otiska čeljusti i popratnih struktura (2). Otisak je negativ oralnih struktura. Preciznost modela je usko povezana s preciznošću samog otiska. Model ne može sadržavati više informacija od otiska od kojeg je napravljen. Što se tiče samog postupka izlivanja, ovisi o vrsti modela koji će se raditi. Više je vrsta modela, a razlikuju se prema namjeni i načinu izrade.

Materijali

Iako danas postoje i drugi materijali za izradu modela, i dalje se većina radi od sadre. Sadra posjeduje dvije glavne karakteristike koje se traže od materijala za modele, preciznost i rezistenciju na abraziju. Iako se koristi i jeftina je (1). Kemijski gledano, sadra je mineral, u prirodi dolazi kao kalcij-sulfat dihidrat. U postupku prerade, zagrijavanjem gubi vodu, i prelazi u kalcij-sulfat poluhidrat. Kada se poluhidrat miješa s vodom (bilo da se koristi za modele, otisak, ili dodatak uložnim materijalima) prelazi u kalcij-sulfat dihidrat, drugih fizikalnih i kemijskih svojstava (3). Prema

ADA-inoj klasifikaciji, postoji pet tipova sadre (od I do V), ovisno o fizikalnim svojstvima i načinu uporabe. Ručno miješanje sadre je jednostavno, ali bolja svojstva se postižu pomoću vakuum mješalice (smanjenje poroznosti i povećanje čvrstoće). Model se odvaja od otiska prema uputama proizvođača, obično nakon 45 minuta do sat vremena. Najveći nedostatak sadre je niska otpornost na abraziju. Postoje na tržištu različiti očvršćivači. Nemaju previše utjecaja na čvrstoću modela, ali poboljšavaju rezistenciju na abraziju. Jedan pristup je i uporaba očvršćivača površine. To su smole niske viskoznosti na bazi cijanoakrilata. Površina modela se premaže takvom smolom, ali je potrebno paziti da film ne bude povećane debljine. Kao i očvršćivači, značajno poboljšavaju rezistenciju na abraziju. Danas su popularni i akrilatom ojačani proizvodi sadre (npr. ResinRock), koje karakterizira velika čvrstoća i niska ekspanzija. Pogodni su pogotovo za protetske radove na implantatima (1). Iako se sadra još uvijek najviše koristi, postoje i drugi materijali za radne modele. Prednost plastičnih materijala za izradu radnih modela je otpornost na abraziju, nisu osjetljivi na vlagu, čvrstoća rubova i reprodukcija detalja je bolja i jasnija nego kod sadrenih modela (2). To su uglavnom materijali na

bazi epoksida, iako se koriste i poliuretani. Otpornost na abraziju je nekoliko puta veća nego kod sadrenih proizvoda. Naravno, imaju i nedostatke. To su veća cijena, kontrakcija tijekom polimerizacije, zatim, neki otisni materijali nisu kompatibilni s njima (polisulfidi i polieteri). Postoji i galvanoplastična tehnika izrade radnog modela. Prvo se radi premaz čistog srebra ili grafitu na otisak, da bi se mogao provoditi elektricitet. Potom se otisak stavlja u galvansku kupku. U kupci sloj čistog metala se odlaže na otisak, koji se podupire sa sadrom tipa IV, ili plastičnim materijalom. Veliki nedostatak ove tehnike je vrijeme potrebno za izradu (prosječno 8 sati). Ako se ne radi pažljivo, može doći do distorzije. Nisu svi materijali za otiske prikladni za ovu tehniku. Fleksibilni materijali za modele („flexible die materials“) su slični elastomernim materijalima za otiske guste konzistencije. Koriste se za izradu privremenih radova ili indirektnih kompozitnih inlaya i onlaya ambulantno. Prednost im je brže stvrdnjavanje i lakše micanje radova. Kada se bira materijal za fleksibilni model, mora se paziti na kompatibilnost materijala za otiske i materijala za model (1).

Pri izradi totalne ili parcijalne proteze koriste se prvi (anatomski) i konačni (radni, funkcijski) model.



Slika 1. Anatomski model



Slika 2. Anatomski model



Slika 3. Voštana (Kellerova) traka



Slika 4. Radni model za totalnu protezu



Slika 5. „boxing“



Slika 6. Razdvojeni modeli, standardni indeksirani sustav

Anatomski model

Anatomski model služi za izradu individualne žlice, ili se koristi u dijagnostičke svrhe (slika 1, 2). Izlijeva se u anatomskom otisku. U pripremljeni otisak, stavlja se zamiješana sadra, najčešće meka sadra, iako može i tvrda (bolje). Jedino pri izlivanju prvog modela žlica s otiskom smije se okrenuti prema podlozi na kojoj će se izraditi baza modela. Model se od otiska odvaja nakon 45 minuta do sat vremena. Duže vrijeme se ne preporučuje, jer alginatna kiselina iz alginata može nagristi model. Nakon toga se model obrađuje na trimmer-aparatu, i to tako da stijenke modela budu okomite na bazu. Model ne smije biti pretanak (na najtanjem mjestu 15-16 mm) (4).

Radni model

Pomoću individualnih žlica se uzima funkcijski otisak, koji mora pokrivati sva tkiva koja će biti obuhvaćena bazom proteze. Površina i granice su točno onakve kakve će biti na protezi. Kako bi se one sačuvala, izlivanje radnih modela se mora precizno napraviti. U tu svrhu potrebno je otisak pripremiti za izlivanje modela. Potrebno je postaviti voštanu traku oko samog otiska (Kellerova traka) (slika 3). Ona se postavlja 3-4 mm ispod rubova otiska,

i stvara prostor za odgovarajuću debljinu modela. Ne bi se smjela postaviti preblizu rubu, jer se može izgubiti debljina ruba otiska/buduće proteze. Na donjem otisku je potrebno lingvalni prostor ispuniti trakom voska, ili elastomernim materijalom. Opet, rubovi otiska moraju ostati slobodni u visini 3-4 mm. To će dovesti do glatkog i poravnatog lingvalnog prostora, i eliminirat će potrebu za trimanjem tog područja. Radni model se izliva od poboljšano tvrde sadre, najbolje iz vakuumske mješalice. Omjer vode i sadre mora se poštovati, a da bi to mogli potrebno je sadru izvagati, a vodu izmjeriti menzuruom. Sadra se stavlja u otisak na vibratoru, na jedan kraj otiska, da teče prema drugom, dok se cijeli otisak ne popuni. Otisak se ne bi smio okretati prema podlozi radi izrade baze modela. Baza modela se treba nadograditi na model bez okretanja otiska. Zatim je potrebno zaravnati stijenke, da bi bilo manje posla kod trimanja. Nakon stvrdnjavanja sadre, model se odvaja od otiska, i obrađuje na trimmer aparatu (slika 4). Postoji još jedna metoda za izradu radnog modela, tzv. „boxing“ (slika 5). Nedostatak je što oduzima više vremena, međutim, prema nekima je to bolja i preciznija metoda. Princip je taj da se alginat stavi u kutiju i otisak se uroni u alginat, tako da rubovi

vire 3-4 mm. Ako je potrebno alginat se može obrezati. Nakon toga se sadra ulije u otisak, i kutija se zatvori poklopcem koji je opskrbljen urezima i magnetom za izradu razdvojenog modela (4, 5). Ovo je i jedna od metoda izrade razdvojenog modela (split-cast method). Split-cast metoda je sustav postavljanja modela u artikulator, na način da se oni mogu jednostavno ukloniti bez okretanja vijka, a isto tako omogućava brzo vraćanje u artikulator. Služi za ispitivanje ispravnosti montaže modela u artikulator i za provjeru centričnog registrata, uz samu jednostavnost mičanja i vraćanja što pojednostavnjuje daljnji rad. Sastoji se od dva dijela, primarnog (sam radni model), i sekundarnog (veza s artikulatorom). Postoje tri načina veze između ta dva dijela: standardni indeksirani sustav, putem metalne pločice za montažu, i putem magneta. Standardni indeksirani sustav i dalje je najčešće korišten, funkcionira putem sistema ključ-brava (slika 6, 7). Dovoljno je da se izlije samo jedan razdvojeni model, najčešće je to gornji (4, 6).

U postupku izrade totalne proteze bitno je spomenuti i modele za remontažu. Da bi se remontaža mogla provesti, odnosno, staviti proteze u artikulator, potrebno je izraditi prijenosne modele. Proteze se osuše i tvrdim silikonom zapune potkopa-



Slika 7. Razdvojeni modeli, standardni indeksirani sustav



Slika 8. Popunjavanje prostora s tvrdim silikonom



Slika 9. Gotov model za remontažu



Slika 10. Model za remontažu s protezom



Slika 11. i 12. Dublirani model, s voštanom modelacijom skeleta parcijalne proteze te radni model s izlivenim i obrađenim skeletom



ni dijelovi protezne baze i jezični prostor. Zatim se modeli izliju, najbolje iz tvrde sadre (slika 8-10) (7).

Kod parcijalne proteze (i totalne skeletirane), uz anatomske, i radni model, potrebno je izraditi i dublirani model (refrakterni na engl.). On mora biti termostabilan, te se zato radi iz mase za ulaganje. Dublira se iz radnog modela, i na njemu se radi metalni odljev djelomične proteze (slika 11, 12). Dublirani model se u postupku lijevanja uništi (radni model ostaje netaknut). Prvo je potrebno na radnom modelu popuniti potkopana područja voskom (paralelometar), i na sedlima postaviti vosak (budući dio akrilata ispod metalne konstrukcije). Sam način dubliranja radi se pomoću otiska (kalupa) radnog modela. Za to postoje dvije vrste materijala: hidrokoloidi i silikoni. Taj kalup se puni s masom za ulaganje, da bi se dobio dublirani model. Bitna karakteristika ma-



Slike 13. i 14. Bataljci iz akrilata na radnom modelu

terijala za ulaganje je postojanost na visokim temperaturama i svojstvo ekspanzije kojim se nadoknađuje kontrakcija metala prilikom hlađenja (5). Dublirani model se može raditi i kod potpuno keramičkih nadomjestaka. Uvriježen naziv kod nas za to je refrakterni model, međutim u engleskoj literaturi su svi modeli koje je potrebno dublirati refractory cast, bilo to za izradu inlaya, djelomične proteze, ili nečeg drugog. Postoji dosta potpuno keramičkih sustava i ovdje se neće ulaziti u detalje njihove izrade. Ako se potpuno keramički nadomjestak (krunice, inlayi, onlayi, ljuskice) radi putem tehnike vatroštalnih bataljaka (eng. refractory die technique) potrebno je dublirati radni bataljak/e. Ako se dublira cijeli model treba biti s pomičnim bataljcima. To se najčešće radi sa silikonom. Dobiveni kalup se ispuni vatroštalnom masom (masa za ulaganje). Sam nadomjestak se radi na vatroštalnom bataljku (ili samo njegova jezgra, ovisno o keramičkom sustavu), i nakon toga se prebacuje na radni model (1, 8).


Prilikom izrade kombiniranih radova prvo se rade modificirane krunice. Za to je potreban model s pomičnim bataljcima (drugi dio članka). Nakon što su krunice gotove, na tom modelu se napravi individualna žlica. U ordinaciji se uzima funk-



Slika 15. Gotov rad

cijski otisak (krunice ostaju u otisku) i u laboratoriju se izrađuje radni model. Potrebno je obratiti pozornost na krunice, koje moraju biti na istom mjestu na modelu kao i u ustima. Bataljci se ne mogu napraviti iz sadre (puknuli bi prilikom skidanja krunice). Rade se iz kemijski polimerizirajućeg akrilata (npr. Pattern Resin) kroz koji ide jedan ili više kolčića (veza s ostatkom modela) (slika 13-15). Prilikom izrade modela, krunice se moraju izolirati parafinom, voskom, ili nekim drugim sredstvom (da se akrilat ne bi zalijepio).

Studijski (dijagnostički) modeli

Studijski modeli su anatomske model gornje i donje čeljusti postavljene u artikulaciju (slika 16). Služe pri instrumentalno-funkcijskoj analizi stomatognatnog sustava. Pomoću njih je moguć neomeđan pogled na gornji i donji zubni niz bez zaštitnih neuromuskularnih mehanizama. Uz dijagnostiku služe i za planiranje terapije (2, 9). 

LITERATURA

1. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Contemporary fixed prosthodontics. 4.ed Mosby: St. Louis; 2006.

*Ostale reference poznate uredništvu.



Slika 16. Studijski model